

DEPOLOX 4 ®

Mikroprozessorgesteuertes
Meß- und Regelsystem für Chlor,
pH-Wert und Redox in Trink- und
Schwimmbeckenwasser

Auftrags-Nr. VA

Bitte beachten:

Für die Anlage wurden hochwertige Materialien verwendet, die bei sorgfältiger und sachgemäßer Wartung und Bedienung den an sie gestellten Anforderungen entsprechen. Es ist deshalb von großer Wichtigkeit, daß das Bedienungspersonal sich rechtzeitig mit der Betriebsanleitung vertraut macht.

Für Schäden, die durch Nichtbeachtung dieser Betriebsanleitung entstehen, haften wir nicht. Bei allen Rückfragen bitte stets unsere Auftragsnummer angeben. Sie erleichtern uns die Arbeit und vermeiden Fehllieferungen.

Solange die Anlage noch unter Garantie arbeitet, darf eine Demontage, auch einzelner Teile, nur mit unserem Einverständnis erfolgen. Bei größeren Störungen empfehlen wir, einen Fachmann bei uns anzufordern.

Gewährleistungsbedingungen

Die Gewährleistung übernehmen wir dergestalt, daß wir - normalen Betrieb vorausgesetzt - alle, an unseren Lieferteilen nachweislich infolge fehlerhafter Bauart, schlechten Baustoffes oder mangelhafter Ausführung innerhalb eines Jahres (vom Tage der Lieferung ab gerechnet) auftretende Schäden nach unserer Wahl unentgeltlich ausbessern oder die schadhaften Teile auf unsere Kosten ab Werk gegen neue auswechseln. Ausgewechselte Teile werden unser Eigentum.

Für fremdbezogene Teile, insbesondere aber für Elektroteile, übernehmen wir eine Gewähr nur im Rahmen unserer Gewährleistungsansprüche gegen den jeweiligen Vorlieferanten. Auf Verlangen des Bestellers treten wir unsere Gewährleistungsansprüche an ihn ab. Die Durchsetzung dieser abgetretenen Ansprüche gegen den betreffenden Vorlieferanten ist Sache des Bestellers.

Die Haftung bezieht sich nicht auf natürliche Abnutzung, ferner nicht auf Schäden infolge fehlerhafter oder nachlässiger Behandlung oder ungeeigneter Betriebsmittel, die ohne unser Verschulden entstehen.

Durch etwa seitens des Bestellers oder Dritter unsachgemäß ohne unsere vorherige Genehmigung vorgenommenen Änderungen und Instandsetzungsarbeiten wird die Haftung für die daraus entstehenden Folgen aufgehoben.

Eine Verlängerung oder Erneuerung der Garantiezeit findet bei Abänderung oder durch Ersatzlieferungen nicht statt.

Schäden, die ohne unser Verschulden, etwa durch Nichtbefolgen unserer Betriebsanweisungen, unsachgemäßer Behandlung, Verwendung minderwertiger Chemikalien und dergleichen mehr an den von uns gelieferten Apparaten entstehen, verpflichten wir uns nach Aufforderung gleichfalls zu beseitigen unter Berechnung unserer jeweils gültigen Preise und Montagesätze.

Der Gerichtsstand für alle sich aus unseren Lieferungsverträgen oder sonstigen Rechtsgeschäften ergebenden Streitigkeiten ist Günzburg/Donau und zwar unabhängig von der Höhe des etwaigen Streitwertes das Amtsgericht Günzburg oder das Landgericht Memmingen.

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1. ALLGEMEINES	8
2. DESINFEKTIONSMITTEL IM WASSER - GRENZWERTE	8
2.1 Chlor (Cl_2)	8
2.2 Chlordioxid (ClO_2)	9
2.3 Ozon (O_3)	9
3. AUFBAU UND MESSPRINZIP DEPOLOX 4	9
3.1 Aufbau einer kompletten Chlorüberschußmeß- anlage DEPOLOX 4	9-10
3.2 Meßprinzip Depolox 4	11
3.3 Temperaturkompensation bei Chlormessung	12
4. MONTAGE	12
4.1 Aufstellungsort	12-13
4.2 Meßwasserentnahme	13
4.3 Meßwasserableitung	13
5. INBETRIEBNAHME	14
5.1 DEPOLOX 4 Meßzelle (drucklose Ausführung)	14
5.2 DEPOLOX 4 Meßzelle (druckfeste Ausführung bis max. 1,5 bar)	14
5.3 Meßverstärker für Chlormeßzelle DEPOLOX 4	15
6. EINSTELLUNGEN AM MESSVERSTÄRKER DEPOLOX 4	16
6.1 Einstellen des Meßbereiches	16
6.2 Einstellen der Zellenspannung Upot	16
6.3 Einstellen des Nullpunktes	17
6.4 Einstellen des Nullpunktes mit chlorfreiem Wasser	17
6.5 Einstellen des Nullpunktes bei Verfahrenskombination Ozon-Chlor	17
6.6 Einstellen des Meßwertes	18
6.7 Chemische Kontrollanalyse	18

Ausgabe 06/1994

	SEITE
7. WARTUNG	19
7.1 Nullpunkt und Meßwertüberprüfung	19
7.2 Wartung der Referenzelektrode	19
7.3 Erneuerung des Zellensandes	19
7.4 Schmutzfänger	20
7.5 Elektroden	20
7.6 Chemische-Mechanische Reinigung	20
7.7 Ersatzteile für Wartung	20
8. STÖRUNGEN UND IHRE BESEITIGUNG	21
9. pH-MESSYSTEM	22
9.1 pH-Einstabmeßkette und Anschlußkabel	22
9.2 Inbetriebnahme pH-Meßsystem	23-24
9.3 Wartung der pH-Einstabmeßkette	24
9.4 pH-Messung mit Phenolrot	25
9.5 Ersatzteile und Chemikalien für Wartung	25
10. REDOX-MESSYSTEM	26
10.1 Redox-Einstabmeßkette und Anschlußkabel	26
10.2 Inbetriebnahme	26-27
10.3 Wartung der Redox-Einstabmeßkette	27
10.4 Ersatzteile und Chemikalien für Wartung	28
11. MESSVERSTÄRKER	29
11.1 Mechanischer Aufbau	29
11.1.1 Abmessungen Grundgerät und Einschubkarten	30
11.2 Elektrischer Anschluß	31
11.3 Frontplattenaufbau	32
11.4 Folientastatur	33
11.5 Einstellung und Änderung der Parameter- und Funktionsmenüs	33
11.6 Grundeinstellung der Meßverstärker	34
12. CHLOR-MESSVERSTÄRKER	35
12.1 Parameter-Menü (Standard-Cl ₂ -Meßverstärker)	35-36
12.2 Funktions-Menü (Cl ₂ -Meßverstärker)	37
12.3 Einstellung der Regelparameter bei Erstinbetriebnahme	38
12.3.1 Stellglied Stellmotor oder Regelventil	38-39
12.3.2 Stellglied Dosierpumpe, Pulspumpe, stetiger Ausgang	39
12.4 Einstellen der Rückmeldungsanzeige	40
12.4.1 Potentiometer-Rückmeldung (Standard-Werkseinstellung)	40
12.4.2 mA-Rückmeldung	40
12.4.3 Einstellung der Rückmeldungsanzeige	41

	SEITE
13. pH-MESSVERSTÄRKER	42
13.1 Parameter-Menü (Standard pH-Meßverstärker)	42-43
13.2 Funktions-Menü (pH-Meßverstärker)	44
13.3 Einstellung der Regelparameter bei Erstinbetriebnahme (Parameter-Menü)	45
13.3.1 Für Dosierpumpen (Impulslängeregler oder stetiger Regler)	45
13.3.2 Für Magn. Pulspumpen (Impulsfrequenzregler)	45
13.3.3 Für Stellmotore, Regelventil (3-Punkt-Schritt-Regler)	45
14. REDOX-MESSVERSTÄRKER	46
14.1 Parameter-Menü (Standard Redox-Meßverstärker)	46-47
14.2 Funktions-Menü (Redox-Meßverstärker)	48
15. FEHLERMELDUNGEN FÜR CL₂-pH-REDOX-MESSVERSTÄRKER	49-52
16. INTEGRIERTE REGLER (OPTION)	53
16.1 Dreipunkt-Schritt-Regler für Stellmotor	53
16.2 Dosierpumpen-Regler (Impulslängenregler)	54
16.3 Magnetpumpenregler (Impulsfrequenzregler)	55-56
16.4 Regler mit stetigem Ausgang	56-57
16.5 Reglerparameter und ihr Einfluß auf die Regelstrecke	58-61
17. ADAPTION FÜR DEN CHLOR-MESSVERSTÄRKER	62
17.1 Verwendung der Adaption	62
17.2 Voraussetzungen für die Adaption	63
17.3 Menü's der Adaption	63
17.4 Ablauf der Adaption	64
17.5 Ende des Adaptionsvorganges	65
17.5.1 Beendigung der Adaption ohne Fehler	65
17.5.2 Beendigung der Adaption mit Fehler	66
17.6 Ermittlung der Regelparameter mit Tu und Ts	67
18. COM-INTERFACEKARTE	68
19. SERVICE UND REPARATUR	68

20.	TECHNISCHE DATEN	69
20.1	Depolox 4 Meßzelle	69
20.2	Grundgerät für Wandaufbau	69
20.3	Chlor-Meßverstärker	70
20.4	pH-Meßverstärker	71
20.5	Redox-Meßverstärker	72
20.6	COM-Interfacekarte	73

21. ZEICHNUNGEN UND SCHALTPLÄNE

- BZ-1150/1-4 - Chlormeßzelle Depolox 4 Abb. 2, Abb. 2A-E
- BZ-1150/5-5 - Chlormeßzelle Depolox 4 druckfest Abb. F
- BZ-1150 - Stückliste-Ersatzteile Depolox 4
- BZ-1141 - Durchflußregelventil Abb. 3 mit Stückliste
- BZ-1179 - Meßwasserentnahme für Depolox 4 mit Stückliste
- BZ-1165 - Depolox 4 mit Meßwasserentnahme
- BZ-1166 - Meßwasserentnahme mit Druckerhöhungspumpe mit Stückliste
- BZ-1167 - Meßwasserentnahme mit Druckerhöhungspumpe mit Stückliste
- BZ-1184 - Gehäuse komplett / U-93 743 mit Stückliste
- 30-E-7585 (Blatt 1 bis Blatt 7) - Anschlußbeispiele Depolox 4 Cl₂-pH-Redox Meßverstärker
- 30-E-7578 Blatt 1 - Anschlußplan-Meßverstärker - Schaltschrankeinbau
- 30-E-7578 Blatt 2 - Anschlußplan COM-Karte - Schaltschrankeinbau
- U-95 590 - Wandaufbaugeschäuse mit Stückliste
- U-95 649 - Einbaugeschäuse mit Stückliste
- U-95 820 - Einbaugeschäuse mit Stückliste
- U-95 822 - Einbaugeschäuse mit Stückliste
- BZ-1145 - Kabelanschluß (Farbcode) am DEPOLOX 4
- Impedanzwandler - Service - Reparatur
- BZ-1245-D - Übersichtsblatt "Meßverstärker"
- WN-343 - Schlauchanschlußteile für PVC-Schlauch

1. ALLGEMEINES

Die Desinfektion von Trink-, Brauch- und Schwimmbeckenwasser erfolgt heute fast ausschließlich durch die Zugabe von Chlor, Chlordioxid, Natriumhypochlorit, anorganischen Chlorverbindungen oder kombiniert mit Ozon. Hierbei ist die genaue Dosierung von größter Wichtigkeit, da einerseits bei zu geringer Konzentration der Entkeimungserfolg in Frage gestellt ist und es andererseits bei zu hoher Konzentration zu Geruchs- und Geschmacksbeeinflussungen kommt, sowie Rohrleitungsschäden durch Korrosion nicht auszuschließen sind.

Mit dem DEPOLOX 4 wird die Konzentration von Desinfektionsmitteln wie Chlor, Chlordioxid und Ozon kontinuierlich gemessen. Der DEPOLOX 4 dient in Verbindung mit Dosiergeräten zur Registrierung und Regelung der vorgenannten Desinfektionsmittel im Wasser. Der DEPOLOX 4 kann auch zur Überwachung von Wasser eingesetzt werden, welches kein Desinfektionsmittel enthalten darf (z.B. Ozon nach Aktivkohlefilter).

2. DESINFEKTIONSMITTEL IM WASSER - GRENZWERTE

2.1 CHLOR (Cl₂)

Nach der deutschen "Trinkwasser-Aufbereitungs-Verordnung" dürfen im Trinkwasser höchstens 0,3 mg/l wirksames Chlor enthalten sein. Der Chlorgehalt des Trinkwassers kann auf 0,6 mg/l wirksames Chlor erhöht werden, wenn dies für eine ausreichende Entkeimung vorübergehend erforderlich ist.

Nach der "Verordnung über Trinkwasser und über Brauchwasser für Lebensmittelbetriebe (Trinkwasserverordnung)" muß im Trinkwasser, das mit Mitteln auf Chlorbasis desinfiziert wird, nach Abschluß der Aufbereitung ein Restgehalt von mindestens 0,1 mg freiem Chlor je Liter nachweisbar sein.

Für Schwimmbeckenwasser ist der Chlorgehalt in der DIN 19643 "Aufbereitung und Desinfektion von Schwimm- und Badebeckenwasser" festgelegt. Danach sollte das Beckenwasser nach Flockung, Filterung und Chlorung 0,3...0,6 mg freies Chlor pro Liter in allen Teilen des Beckens enthalten. Im Beckenablauf muß ein Chlorüberschuß von mindestens 0,3 mg freiem Chlor pro Liter nachweisbar sein. Ist eine Ozon-Stufe innerhalb der Aufbereitung vorhanden, so muß der Gehalt an freiem Chlor 0,2...0,5 mg/l betragen.

Die Zugabe und Anwesenheit von sogenannten "Chlorstabilisatoren" (Isocyanurate) im Beckenwasser, z.B. bei Freibädern, stört die Chlormessung. Chlorisocyanurate sind auch unter der Bezeichnung "organische Chlorprodukte" in Form von volllöslichem Granulat oder schwerlöslichen Tabletten im Handel. Diese Produkte sind für die Desinfektion von Schwimm- und Badebeckenwasser für öffentliche Bäder nach DIN 19643 nicht zugelassen. **Eine chlorüberschußabhängig geregelte Dosieranlage kann mit diesen Produkten nicht betrieben werden.**

2.2 CHLORDIOXID (ClO₂)

Nach der "Verordnung über Trinkwasser und über Wasser für Lebensmittelbetriebe" (Trinkwasserverordnung) muß im Trinkwasser, das mit Chlordioxid desinfiziert wird, nach Abschluß der Aufbereitung ein Restgehalt von mindestens 0,05 mg Chlordioxid je Liter nachweisbar sein.

2.3 OZON (O₃)

Der Überschuß an Ozon im Wasser richtet sich nach dem jeweiligen Aufbereitungszweck und kann im laufenden Betrieb ermittelt werden (DIN 2000). Durch Filterung über Aktivkohle kann das Ozon vollständig aus dem Wasser entfernt werden. Trinkwasser muß frei von Ozon sein.

Aufbereitetes Schwimm- und Badebeckenwasser muß unmittelbar vor dem Eintritt in das Becken weniger als 0,05 mg/l O₃ enthalten (DIN 19643).

3. AUFBAU UND MESSPRINZIP DEPOLOX 4

3.1 AUFBAU EINER KOMPLETTEN CHLORÜBERSCHUSS- MESSANLAGE DEPOLOX 4

(siehe Zeichnung BZ-1173 Ausgabe 04/1992, Seite 10)

Das Meßwasser strömt durch das Entnahmerohr (1), das Absperrventil (2), den Druckminderer mit Schmutzfänger (3), die Meßwasserzuleitung (4) und das Durchflußregelventil mit vorgeschaltetem Rückschlag (9) in das Chlormeß-Elektrodensystem (8).

Das im Werk eingestellte Durchflußregelventil (9) regelt einen konstanten Meßwasserdurchfluß von 33 l/h durch die Elektrodenzelle.

Im freien Auslauf bei druckloser Meßzellenausführung, läuft das Meßwasser aus dem Ablaufschlauch (6) in den Ablauftrichter (5).

Für eine zusätzliche pH und Redoxmessung können die dafür benötigten Elektroden (10, 11) in den Chlormeßzellenkörper gesteckt werden. **Für die pH- und Redoxmessung werden Impedanzwandler (12) zur Reduzierung des hochohmigen Elektrodeninnenwiderstandes eingesetzt.**

Alle Meßsignalleitungen werden im Klemmenkasten des Meßverstärker-Grundgerätes (17) angeschlossen und von mikroprozessorgesteuerten Meßverstärkermodule für Chlor (16), pH-Wert (15) und Redoxspannung (14) verarbeitet.

Als Option können diese Meßverstärkermodule auch mit integriertem Regler zur direkten Ansteuerung von Dosierpumpen oder Stellgliedern ausgerüstet werden. An das potentialfreie analoge Ausgangssignal der Meßverstärker (0...20mA, 4...20mA) sind Schreiber (18) oder Anzeigegeräte anschließbar.

Eine digitale COM-Interfacekarte (13) bietet die Möglichkeit, Meßwerte, Betriebszustände und Fehlermeldungen an einen Drucker (19) zu übertragen.

Aufbau einer kompletten Chlor-, pH- und Redoxmeßanlage "DEPOLOX 4"

3.2 MESSPRINZIP DEPOLOX 4

(BZ-1150/1-5, Abbildung 2, 2A-2F)

Die Meßzelle DEPOLOX 4 besteht aus einem 3-Elektroden System mit externem potentiostatischem Regelkreis.

Arbeits- und Gegenelektrode (BZ-1150/3-5, Abb. 2D, Pos. 1 und BZ-1150/2-5, Abb. 2B, Pos. 2) sind als Halbringelektroden konstruiert und bestehen aus einer Platin-Legierung. Als Referenzelektrode (BZ-1150/2-5, Abb. 2B, Pos. 3) dient eine Silber-Silberchloridelektrode, die über zwei Diaphragmen (BZ-1150/2-5, Abb. 2B, Pos. 7) mit dem Meßwasser verbunden ist. Die Referenzelektrode mit PVC-Halterung taucht in eine Elektrolytlösung (BZ-1150/2-5, Abb. 2A/B, Pos. 60). Ein durchsichtiges Vorratsgefäß ermöglicht eine optische Kontrolle des Elektrolytvorrates. Ohne das Meßzellensystem außer Betrieb zu nehmen, kann Elektrolyt bei Bedarf nachgefüllt werden. Ein Diaphragma im Elektrolyt-Verschlußstopfen sorgt für den erforderlichen Druckausgleich (BZ-1150/2-5, Abb. 2A, Pos. 17).

Durch Anschluß der Meßzelle an den digitalen Meßverstärker wird über den potentiostatischen Regelkreis eine einstellbare Spannung zwischen Arbeits- (rot) und Referenzelektrode (weiß) konstant gehalten. (Upot)

Ein Teilstrom ca. 33 l/h des zu untersuchenden Wassers wird durch dieses Elektrodensystem geleitet. Die Größe des sich einstellenden Meßzellenstrom ist proportional zu der Konzentration des Oxidationsmittels. Dieser Meßzellenstrom wird über die angeschlossene prozessorgesteuerte Elektronik ausgewertet.

Zur kontinuierlichen Reinigung der Elektrodenoberfläche befindet sich ein spezieller Reinigungssand in der Elektrodenzelle.

Das Zirkulieren des Reinigungssandes ist durch den durchsichtigen Plexiglaskörper sichtbar. Ein integriertes Regelventil (BZ-1141) sorgt für konstanten Meßwasserdurchfluß von ca. 33 l/h.

In die beiden Bohrungen (BZ-1150/2-5, Abb. 2A, Pos. 48) des abnehmbaren Meßzellendeckels kann nach Bedarf eine pH- und Redox-Elektrode eingebaut werden. Ohne zusätzliche Verrohrung ist somit die Chlormeßzelle DEPOLOX 4 für die pH- und Redoxmessung auch nachträglich erweiterbar.

Die Chlormeßzelle DEPOLOX 4 erzielt durch:

- **potentiostatische Beschaltung**
- **kontinuierliche hydromechanische Elektrodenreinigung**
- **geregelter Meßwasserdurchfluß**

einen genauen reproduzierbaren Meßwert und einen langzeitstabilen Nullpunkt.

3.3 TEMPERATURKOMPENSATION BEI CHLORMESSUNG

Bei Temperaturschwankungen im Meßwasser, von mehr als 10°C (z.B. Hot-Whirl-Pool-System), empfehlen wir den Einsatz einer Temperaturkompensation. Der dafür benötigte Pt 100 Temperaturfühler wird in den DEPOLOX 4 Meßzellenblock eingebaut (BZ-1150/3-5, Abb. 2D, Pos. 59).

Im Bereich zwischen 5...50°C wird der Chlorwert temperaturkompensiert angezeigt. Gleichzeitig erscheint bei Automatikbetrieb die Meßwassertemperatur in der Matrixanzeige des Chlormeßverstärkers. Ein externes Weiterverarbeiten des Temperatursignals ist nur über die digitale COM-Interfacekarte möglich.

4. MONTAGE

4.1 AUFSTELLUNGORT

Das DEPOLOX 4 Gerät ist an frostgeschützter Stelle, möglichst in einem beheizten Raum, zu installieren.

Bei der Festlegung der Meßwasserentnahmestelle ist die Frage der Durchmischung des Wassers mit dem Desinfektionsmittel und dessen Einwirkzeit von entscheidender Bedeutung.

FÜR TRINKWASSER:

Für eine einwandfreie Durchmischung der Chlorlösung muß der Abstand zwischen Chlorzugabe- und Meßwasserentnahmestelle mindestens 10, besser 20 Mal oder mehr dem Leitungsrohrdurchmesser entsprechen: zum Beispiel: Leitungsrohr DN 300; 30 cm x 10 = 300 cm, Mindestabstand = 3 m.

Unter Einwirkzeit versteht man die Zeitspanne zwischen Chlorzugabe und Chlorüberschußmessung. Sie setzt sich zusammen aus der Fließzeit zwischen Chlorzugabestelle und Meßwasserentnahmestelle und der Fließzeit zwischen Meßwasserentnahme und Messung (Meßwasserleitung zum DEPOLOX 4). Die Meßwasserleitung zum DEPOLOX 4 ist so kurz wie möglich zu halten.

Für länger geforderte Einwirkzeiten, z.B. 5 bis 15 Minuten kann ein Verweilbehälter unmittelbar vor der Meßzelle in die Meßwasserleitung eingebaut werden. Hierbei ist zu beachten, daß durch verlängerte Einwirkzeit eine rein chlorüberschußabhängige Regelung der Chlorzugabe nicht mehr möglich ist, sondern eine kombinierte durchfluß- und chlorüberschußabhängige Regelung eingesetzt wird.

FÜR SCHWIMMBECKENWASSER:

Die Meßwasserentnahmestelle ist entsprechend DIN 19643 im Beckenrücklauf zu installieren. Zu beachten ist dabei jedoch, daß die Meßwasserentnahme vor der Flockungsmittelzugabe erfolgt und für die Chlorüberschußmeßzelle DEPOLOX 4 ein Mindestdruck von 1,5 m WS (0,15 bar) direkt an der Meßzelle noch vorliegt.

Diese Angaben beziehen sich gleichermaßen auf den Einsatz von Chlor, Chlordioxid bzw. Ozon als Desinfektionsmittel.

Der DEPOLOX 4 mit Meßverstärker ist an einer senkrechten Wand möglichst in Augenhöhe zu montieren. Die Befestigung erfolgt mit den mitgelieferten Schrauben an den vier im Grundgehäuse vorhandenen Montagebohrungen. Das Meßverstärker-Grundgehäuse ist in unmittelbarer Nähe der Meßzelle zu installieren. Das Verbindungskabel zwischen Meßzelle und Meßverstärker hat eine Standardlänge von 1,5 m. **Bei baulich ungünstiger Lage kann das Kabel über die Kabeldose bis max. 50 m verlängert werden.** Dabei ist zu beachten, daß ein abgeschirmtes Kabel verwendet wird. Steuerkabel (220V/380V) sind hierfür nicht geeignet.

4.2 MESSWASSERENTNAHME

ACHTUNG!

Die Meßwasserentnahmeleitung (siehe BZ-1150/1-5) ist in PVC-Schlauch Innendurchmesser 6x3 oder PVC-Rohr DN 6 auszuführen und so kurz wie möglich zu halten.

Auf keinen Fall darf die Meßwasserzuleitung zum DEPOLOX 4 sowie die Verrohrung der wasserführenden Leitung aus Kupferrohr bestehen.

Die Meßwasserentnahmestelle ist so zu wählen, daß eine einwandfreie Durchmischung des Desinfektionsmittels und ein ständiger, blasenfreier Meßwasserfluß, sowie ein konstanter pH-Wert im Bereich von 4-8 gewährleistet ist.

Es stehen verschiedene Meßwasserentnahmevorrichtungen zur Verfügung, die nach dem vorliegenden Meßwasserdruck an der Entnahmestelle ausgewählt werden müssen. Der Druck, der unmittelbar am Einlaß des DEPOLOX 4 vorliegen muß, hat im Bereich 0,15...4 bar Überdruck zu liegen. In diesem Druckbereich wird unabhängig von Druckschwankungen eine konstante Meßwasserdurchflußmenge von 33 l/h geregelt.

Bei Meßwasserdrücken von 4...40 bar ist an der Meßwasserentnahme ein Druckreduzierventil mit einem Hinterdruck zwischen 2...4 bar einzusetzen.

Bei Drücken, die zwischen 0,15 und 4 bar Überdruck liegen, ist kein Druckreduzierventil notwendig. **Bei Drücken unter 0,15 bar Überdruck muß eine Meßwasserpumpe eingesetzt werden (BZ-1179, BZ-1165 und BZ-1166 und BZ-1167).**

4.3 MESSWASSERABLEITUNG

Das abfließende Meßwasser, welches über den Schlauch (Seite 10, Pos. 6) austritt, wird über den mitgelieferten Trichter (5) und PVC-Rohr DN 15 drucklos, z.B. in einen Gully, abgeleitet.

Bei der druckfesten DEPOLOX 4 Meßzelle ist darauf zu achten, daß der Gegendruck in der Meßwasser-Rückführung max. 1,5 bar betragen darf. Der Meßwasservordruck im Zufluß muß jedoch immer um 0,5 bar höher sein als der Gegendruck (Vordruck max. 2 bar).

5. INBETRIEBNAHME

5.1 DEPOLOX 4 MESSZELLE (DRUCKLOSE AUSFÜHRUNG)

(BZ-1150/1-4, Abbildung 2A-E)

1. Mutter (BZ-1150/1-5, Abb. 2A, Pos. 46) abschrauben und Deckel (BZ-1150/1-5, Abb. 2A, Pos. 39) abziehen.
2. Meßzelle kpl. nach unten aus dem Durchlaufgefäß (BZ-1150/1-5, Abb. 2A, Pos. 41) herausziehen.
3. Filzring (Transportschutz der Diaphragmen) entfernen.
4. Transport-Verschlußstopfen (BZ-1150/1-5, Abb. 2A, Pos. 17) gegen beiliegenden Stopfen mit Diaphragma für Belüftung des Elektrolyt-Vorratsgefäßes (BZ-1150/1-5, Abb. 2A, Pos. 43) austauschen.
5. Meßzelle wieder in Durchlaufgefäß zurückstecken.
ACHTUNG! Zentrierstift (BZ-1150/3-5, Abb. 2D, Pos. 58) muß einrasten.
6. 1/2 Verschlußkappe Reinigungssand (U-95 653) in das Durchlaufgefäß einfüllen.
7. Deckel (BZ-1150/1-5, Abb. 2A, Pos. 39) aufstecken und mit Mutter (BZ-1150/1-5, Abb. 2A, Pos. 46) festschrauben.
8. Meßwasserzulauf durch Öffnen des Absperrhahnes (Seite 10, Pos. 20) freigeben.

ACHTUNG! Nach ca. 1 Stunde Einlaufzeit ist die Meßzelle mit Meßverstärker justierbar. Eine erneute Überprüfung sollte nach ca. 24 Stunden Laufzeit erfolgen. Ein Auftreten von Luftblasen, die teilweise die Rotation des Reinigungssandes verhindern, verliert sich nach einer Betriebszeit von ca. 24-48 Stunden.

5.2 DEPOLOX 4 MESSZELLE (DRUCKFESTE AUSFÜHRUNG BIS MAX. 1,5 BAR) (BZ-1150/5-5, Abbildung 2F)

1. Hutmutter (BZ-1150/5-5, Abb. 2F, Pos. 62) abschrauben.
2. Meßzelle kpl. nach unten aus dem Durchlaufgefäß (BZ-1150/5-5, Abb. 2F, Pos. 71) herausziehen.
3. Filzring (Transportschutz der Diaphragmen) entfernen.
4. Langer Verschlußstopfen durch beiliegenden kurzen Verschlußstopfen (BZ-1150/5-5, Abb. 2F, Pos. 64) ersetzen.
5. Meßzelle in Durchlaufgefäß zurückstecken.
ACHTUNG. Zentrierstift (BZ-1150/3-5, Abb. 2D, Pos. 58) muß einrasten.
6. Abschrauben eines Verschlußstopfens (BZ-1150/5-5, Abb. 2F, Pos. 63) und 1/2 Verschlußkappe Reinigungssand einfüllen.
ACHTUNG: Vor Einschrauben des Verschlußstopfens oder pH- oder Redox-elektrode Gewinde von Sandkörnern säubern.
7. Hutmutter (BZ-1150/5-5, Abb. 2F, Pos. 62) festschrauben.
8. Meßwasserzulauf durch Öffnen des Absperrhahnes (Seite 10, Pos. 20) freigeben.

5.3 MESSVERSTÄRKER FÜR CHLORMESSZELLE DEPOLOX 4

Nach Fertigstellung aller elektrischen Anschlüsse ist bei Erstinbetriebnahme wie folgt zu verfahren:

1. Meßverstärkermodul in Grundgerät einschieben und bis zum Anschlag eindrücken. Befestigungsschrauben festdrehen.
2. Ist die Netzversorgung angeschlossen, wird sofort eine Selbsttestroutine des Meßverstärkers durchgeführt (erkennbar am Aufleuchten aller Anzeige-segmente) und die Softwareversion z.B. "05/92" angezeigt.
3. Die vom Werk als Grundeinstellung vorgenommene Meßverstärkereinstellung ist anhand nachstehender Auflistung zu überprüfen und falls gewünscht zu ändern (siehe hierzu auch Punkt 6, Seite 16).

Grundeinstellung (Cl₂-Meßverstärker ohne PID-Regler):

		Menü
Meßbereich EW	0...1,00 mg/l	F
Code	904	P
Regler Sollwert W (Dosierkontakt)	0,45 mg/l	P
Grenzwert Max (Grenzkontakt)	1,00 mg/l	P
Grenzwert Min (Grenzkontakt)	0,00 mg/l	P
Grenzwert Zeitverzögerung GWt	0,0 min.	P
Hysterese Hys	0,03 mg/l	P
Grenzwertrelais GW	N.O.	P
mA Ausgangssignal	0...20 mA	P
Wahl Meßzelle	DEPOLOX 4	P
Zellenspannung Upot	250mV	P
Regelrichtung	Chlorung	P

Eine ausführliche Beschreibung der Meßverstärkerfunktionen siehe Punkt 11.5, Seite 33 "Meßverstärker".

6. EINSTELLUNGEN AM MESSVERSTÄRKER DEPOLOX 4

ACHTUNG!

Bei Automatik-Betrieb der Chloranlage oder Lösungsregelventil (Regelung) ist vor Einstellung oder Wartung des DEPOLOX 4 die Automatik außer Betrieb zu nehmen.

Hierzu ist die Hand/Auto-Taste des Meßverstärkers zu betätigen - in der Textzeile erscheint "Hd.". Durch Drücken der Taste " ▼ " (zwei Minuten) wird der Stellmotor des Dosiergerätes zugefahren.

Das Einstellen des DEPOLOX 4 Meßgerätes muß aufgrund der jeweils verschiedenen örtlichen Wasserverhältnisse an Ort und Stelle erfolgen. **Vor dem Justieren muß der DEPOLOX 4 - wie schon erwähnt - mindestens 1 Stunde lang ununterbrochen gelaufen sein.**

Auch nach längerer Außerbetriebnahme des Gerätes muß eine neue Justierung und Kontrolle nach 24 Stunden erfolgen. Das gleiche gilt nach Reinigung oder Austausch der Elektroden.

6.1 EINSTELLEN DES MESSBEREICHES

Das DEPOLOX 4 Meßsystem wurde ab Werk auf den Meßbereich 0...1,00 mg/l freies Chlor abgeglichen. Wird ein anderer Meßbereich gewünscht, zur Auswahl stehen 500 ppb; 1,0; 2,0; 5,0 und 9,99 mg/l, so ist dies vor der Nullpunkteinstellung sowie dem DPD-Meßwertabgleich zu programmieren.

1. Im Menüfeld des Meßverstärkers zuerst die Anzeige auf Handstellung "Hd." durch Betätigen der Hand/Automatik-Taste bringen.
2. Danach die "F"-Taste so oft drücken bis die Anzeige "EW" für Endwert im Textfeld erscheint.
3. Mit den Pfeiltasten kann nun der Endwert geändert und durch Betätigen der "E" Taste abgespeichert werden.

6.2 EINSTELLEN DER ZELLENSPANNUNG UPOT

Die vom Werk aus eingestellte Zellenspannung beträgt **250mV**. Für die Ozonmessung ist diese Spannung auf **300mV** zu ändern.

1. Hierzu ist im Handbetrieb "Hd." die Taste "P" zu betätigen, bis die Anzeige "CODE" erscheint.
2. Danach durch Betätigung der "Pfeiltasten" den Code-Wert "904" einstellen und mittels "E"-Taste abspeichern. Ab jetzt können alle nachfolgenden Werte im Parametermenü verändert werden.
3. P-Taste solange betätigen bis "Upot" in der Anzeige erscheint.
4. Die gewünschte Zellenspannung kann nun mit den Pfeiltasten eingestellt werden.
5. Wert durch Drücken der "E"-Taste abspeichern.

6.3 EINSTELLEN DES NULLPUNKTES

1. Im Handbetrieb "Hd." die Taste "F" betätigen, bis die Anzeige "NP. mg/l" für den Nullpunktabgleich erscheint.
2. Das Meßwasser mit Absperrhahn (Seite 10, Pos. 20) absperren und ca. 3 Minuten warten.
3. Drücken der Taste "E" für Eingabe. Dadurch wird der Meßzellennullstrom abgespeichert.
4. Meßwasserabsperrhahn wieder öffnen.
5. H/A-Taste drücken, um das F-Menü zu verlassen.

Bemerkung:

Nach Abstellen des Meßwasserzuflusses fällt die Anzeige des Meßverstärkers anfänglich schnell, nach ca. 1 Minute nur noch langsam gegen Null ab.

Bei Erstinbetriebnahme ist eine Wartezeit von 5 Minuten unbedingt einzuhalten, auch wenn die Digitalanzeige bereits nach wenigen Sekunden auf 0,00 stehen oder blinken sollte.

Durch das potentiostatische Meßprinzip ist eine Nullpunktkontrolle alle 2 Monate ausreichend.

6.4 EINSTELLEN DES NULLPUNKTES MIT CHLORFREIEM WASSER

Steht chlorfreies Wasser zur Verfügung, so kann die Nullpunkt-Einstellung auch mit diesem erfolgen.

Besteht die Möglichkeit, durch Abschalten der Chlordosieranlage (z.B. Wasserwerk) chlorfreies Wasser zu erhalten, kann auch dadurch die Nullpunkteinstellung durchgeführt werden.

6.5 EINSTELLEN DES NULLPUNKTES BEI VERFAHRENS-KOMBINATION OZON-CHLOR

Bei dieser Verfahrenskombination ist ausschließlich das Meßwasser nach dem Aktivkohlefilter der Ozonanlage für die Überprüfung und Justierung des Nullpunktes zu benutzen. Hierzu ist neben der normalen Meßwasserentnahme aus dem Beckenrücklauf eine separate Meßwasserentnahme nach dem Aktivkohlefilter der Ozonanlage anzubringen und beide Meßwasserleitungen vor der Meßzelle über einen Dreiwege-Kugelhahn zu koppeln, um eine umschaltbare Meßwasserleitung zum Messen oder Nullpunktjustieren zu erhalten.

6.6 EINSTELLEN DES MESSWERTES

1. Nach der Nullpunkteinstellung Absperrhahn (Seite 10, Pos. 20) öffnen und mindestens 2 Minuten bis zum folgenden Arbeitsschritt warten.
2. Im Handbetrieb Taste "F" betätigen - bis Menüpunkt "DPD mg/l" in der Textanzeige erscheint.
3. Von dem Meßzellenablaufwasser eine Wasserprobe entnehmen und mit der DPD-Methode den Gehalt an freiem Chlor, Chlordioxid oder Ozon bestimmen. (Siehe auch 6.7)
4. Der mit Kolorimeter oder Photometer ermittelte Wert wird nun mit den beiden "Pfeiltasten" an der LED-Anzeige eingestellt.
5. Durch Drücken der "E"-Taste wird dieser Wert im Meßverstärker abgespeichert. Die Meßzelle ist somit justiert.
6. Durch Betätigen der Hand/Automatik-Taste kommt man aus dem "F"-Menü in die Hand-Betriebsart zurück.
Wird nun ein zweites Mal die Hand/Automatik-Taste gedrückt, befindet sich der Meßverstärker im Automatik-Betrieb. Der Reglerausgang ist nun aktiv.

6.7 CHEMISCHE KONTROLLANALYSE

Die chemische Bestimmung von Chlor und der anderen Oxidationsmittel wird normalerweise mit einem kolorimetrischen oder photometrischen Analysengerät durchgeführt. Diese Geräte (Kolorimeter oder Photometer) arbeiten genau und sind einfach in der Handhabung. Bei Chlor und Ozon erfolgt die Messung durch Zugabe von DPD-Flüssig-Reagenzien oder DPD-Reagenztabletten zu der Wasserprobe und anschließendem Vergleich mit einer Farbscheibe oder im Photometer (siehe hierzu auch die einzelnen Betriebsanleitungen dieser Geräte).

Um Meßfehler bei der DPD-Analyse so gering wie möglich zu halten, sollten immer 3 Proben nacheinander genommen und ein Durchschnittswert ermittelt werden.

7. WARTUNG

7.1 NULLPUNKT UND MESSWERTÜBERPRÜFUNG

Die Nullpunktkontrolle und Meßwertüberprüfung soll ebenso wie bei der ersten Inbetriebnahme von Zeit zu Zeit wiederholt werden:

1. Meßwertkontrolle mit DPD Methode in regelmäßigen Zeitabständen (ca. alle 1-2 Wochen).
2. Nullpunkt alle 2 Monate als routinemäßige Betriebskontrolle.
3. Wenn die Elektroden des DEPOLOX 4 gereinigt, ausgetauscht oder/und Reinigungssand erneuert wurde "Kontrolle nach 24 Stunden".

7.2 WARTUNG DER REFERENZELEKTRODE

Die Silber-Silberchlorid Referenzelektrode (BZ-1150/2-5, Pos. 3) ist in ein Elektrolyt-Vorratsgefäß eingeschraubt, welches mit gelartiger Elektrolytlösung gefüllt wurde. **Bei Einsatz der Depolox 4 Meßzelle in sehr warmen Wasser (> 35°C, Hot-Whirl-Pools) ist das Elektrolyt für die Referenzelektrode alle 4-6 Monate, ansonsten alle 12 Monate auszutauschen.**

(Ersatzelektrolyt U-95 655)

7.3 ERNEUERUNG DES ZELLENSANDES

Der zur ständigen Reinigung der Elektroden eingesetzte Zellensand (Bestellnummer U-95 653) reibt sich mit der Zeit selbst fein. Daher ist es notwendig, den **Zellensand alle 2 Monate zu erneuern**. Die **Menge** an neuem Zellensand **beträgt eine halbvolle Verschlußkappe** des Zellensand-Behälters. **Es ist wie folgt vorzugehen:**

1. Hand-Automatiktaste betätigen, im Textfeld erscheint "Hd".
2. Meßwasserdurchlauf mit Absperrhahn (Seite 10, Abb. 1, Pos. 20) abstellen.
3. Öffnen des Entleerungsventils (Seite 10 Abb. 1, Pos. 7 und BZ-1141, Abb. 3, Pos. 19) ab der Depolox 4 Meßzelle durch Linksdrehen der Rändelschraube.
4. **Nach Entleerung des Meßzellenkörpers Entleerungsventil schließen.**
5. PVC-Mutter (BZ-1150/2-5, Abb. 2A, Pos. 46) abschrauben und Deckel (BZ-1150/2-5, Abb. 2A, Pos. 39) abziehen.
6. Meßzelle kpl. nach unten aus dem Durchlaufgefäß (BZ-1150/2-5, Abb. 2A, Pos. 41) herausziehen und Sandkörner aus der Meßzelle und dem Meßzellenblock auswaschen.
7. Meßzelle wieder in Durchlaufgefäß zurückstecken.
ACHTUNG: Zentrierstift muß einrasten.
8. 1/2 Verschlußkappe voll Reinigungssand in das Durchlaufgefäß einfüllen.
9. Deckel (BZ-1150/2-5, Abb. 2A, Pos. 39) aufstecken und mit Mutter (BZ-1150/2-5, Abb. 2A, Pos. 46) festschrauben.
10. Meßwasserabsperrhahn (Seite 10, Abb. 1, Pos. 20) öffnen.

7.4 SCHMUTZFÄNGER

Der Schmutzfänger (Seite 10, Abb. 1, Pos. 3) soll in regelmäßigen Zeitabständen gereinigt werden. Der Zeitpunkt der Reinigung hängt von der jeweiligen vorliegenden Qualität des Meßwassers ab und ergibt sich aus der Erfahrung.

7.5 ELEKTRODEN

Die Arbeits- und Gegenelektrode der DEPOLOX 4 Meßzelle werden durch den Reinigungssand abgeschliffen. Ein Austausch der Elektroden wird erfahrungsgemäß alle 3-4 Jahre notwendig. Die Referenzelektrode und der KCL-Elektrolyt sollten jährlich ausgetauscht werden (siehe 7.2). Bei einer längeren Außer-betriebnahme, z.B. Überwinterung von Depolox 4 Meßzellen in Freibädern, ist darauf zu achten, daß die KCl-Elektrode sowie pH- und Redox-Elektroden vor Frost zu schützen sind.

Die richtige Zuordnung der Meßkabel an die Elektroden ist auf der Zeichnung BZ-1145 ersichtlich.

7.6 CHEMISCHE-MECHANISCHE REINIGUNG

Bei Ablagerungen z.B. von Eisen im Durchflußgefäß (BZ-1150/2-5, Pos. 41) sowie an PVC-Teilen empfehlen wir eine chemische Reinigung mit verdünnter Salzsäure (ca. 10 % Best.-Nr. U-94 726).

Eine chemische Reinigung der Arbeits- und Gegenelektroden sollte nicht erfolgen.

Eine Reinigung der beiden Diaphragmen für die Referenzelektrode ist nicht möglich. Mit einer spitzen Pinzette können die Diaphragmen mit ihrem PVC-Körper durch eine Dreh- und Zugbewegung entfernt und durch neue ersetzt werden. (Best.-Nr. U-95 641)

Je nach Meßwasserqualität empfehlen wir den Austausch der Diaphragmen alle 2 bis 3 Jahre.

7.7 ERSATZTEILE FÜR WARTUNG

Pt-Arbeitselektrode, Best.-Nr. UXB-95 818

Pt-Gegenelektrode, Best.-Nr. U-95 614

Referenzelektrode, Best.-Nr. U-95 626

Diaphragma, Best.-Nr. U-95 641

0,1 l Elektrolyt für Referenzelektrode, Best.-Nr. U-95 949

25 g Meßzellensand, Best.-Nr. U-95 653

8. STÖRUNGEN UND IHRE BESEITIGUNG

Störung	Ursache	Behebung der Störung
Ungenügende Empfindlichkeit	Zu geringer Wasserdurchfluß. Elektroden verschmutzt. Kein Sand im Zellenkörper. Zellensand verfärbt (gelb bis braun). Zu hoher pH-Wert.	Meßwasserdurchfluß überprüfen, evtl. vorhandene Verunreinigungen in Meßwasserleitung oder in der Meßzelle entfernen, Schmutzfänger reinigen. Elektroden reinigen. Zellensand nachfüllen. Zellensand erneuern. pH-Wert Korrektur.
Unruhiges Signal	Diaphragma verstopft. Luftblasen an der Innenseite des Diaphragmas.	Diaphragma austauschen. Einlaufzeit der Meßzelle abwarten.
Nullpunkt oder Meßbereich lassen sich nicht einstellen.	Zu großer Nullstrom. Meßzelle bringt zu wenig Strom.	Messung des Elektrodenstromes durch Menüwahl μA. Bei ungechlortem Wasser muß der Elektrodenstrom kleiner $\pm 5 \mu\text{A}$ sein; bei größerem Strom ist die Zellenspannung $U_{\text{pot}} = 250 \text{ mV}$ zu überprüfen. (Siehe Punkt 6.2.) Zwischen ungechlortem und gechlortem Wasser mit $1,0 \text{ mg/l Cl}_2$ müssen mind. $4 \mu\text{A}$ Differenz vorhanden sein; falls die Stromdifferenz zu klein ist, kann die Ursache an verschmutzten Elektroden oder an im Wasser vorhand. Chlorisocyanurate liegen.
Starke Anzeigeschwankungen bei konstanter Chlorkonzentration.	Stark schwankender Wasserdruck. Schwankender pH-Wert. Einlauf zum Zellenkörper bzw. Durchflußregelventil verstopft. Membrane defekt. Luftblasen.	Druckverhältnisse prüfen. pH-Wert Regelung Elektroden reinigen. Einlauföffnung, Durchflußregelventil reinigen. Membrane austauschen. Entlüftungsleitung legen.

9. pH-MESSSYSTEM

Das pH-Meßsystem besteht aus einer pH-Einstabmeßkette, einem Impedanzwandler, einem Meßkabel und einem Einschubmeßverstärker.

Als Durchflußarmatur wird bei Kombination mit der Chlormessung der transparente Meßzellenblock der DEPOLOX 4 Chlormeßzelle verwendet. Falls nur der pH-Wert gemessen wird, steht eine spezielle Durchlaufarmatur (Gehäuse komplett U-93 743, BZ-1184) zur Verfügung.

9.1 pH-EINSTABMESSKETTE UND ANSCHLUSSKABEL

Die W&T pH-Einstabmeßkette hat ein Keramik-Diaphragma und eine Silber/Silberchlorid-Ableitung. Als Elektrolyt liegt 3,0 mol KCl-Gel-Füllung vor, so daß sich ein Nachfüllen von Elektrolyt erübrigt.

Der Schlauch auf der Einfüllöffnung darf nicht entfernt werden.

Die pH-Einstabmeßkette hat einen Schraubsteckkopf, und es ist darauf zu achten, daß beim Anschluß der O-Ring vorhanden ist. Auf die pH-Elektrode, die in den DEPOLOX 4 Meßzellendeckel gesteckt wird, muß ein Impedanzwandler (U-95 607) geschraubt werden. Mit diesem Wandler wird das sehr hochohmige Signal der pH Elektrode (ca. 100 MOhm) in ein niederohmiges Signal umgeformt.

Dadurch können Störungen, die durch Schmutz, Feuchtigkeit oder elektrische Felder stromführender Leitungen verursacht werden, weitgehend vermieden werden. Die eingebaute Lithiumbatterie macht den Impedanzwandler von einer externen Spannungsversorgung unabhängig. (Betriebsdauer ca. 5 Jahre.)

Die max. Entfernung beträgt 50 m.

9.2 INBETRIEBNAHME pH-MESSYSTEM

1. pH-Elektrode in DEPOLOX 4 Meßzellenabdeckung, Impedanzwandler auf Elektrode und Koaxialkabel mit Stecker auf Impedanzwandler schrauben.
2. Koaxialkabel im Grundgehäuse an die vorgesehenen Klemmen anschließen.
3. Meßverstärker für pH in Grundgehäuse einschieben und festschrauben.

Die vom Werk als Grundeinstellung vorgenommene Meßverstärkereinstellung ist zu prüfen und falls gewünscht zu ändern. Hand-Taste drücken, danach mit P-Taste für Parameter und F-Taste für Funktionsmenü durchgehen.

Grundeinstellung (pH-Verstärker ohne PID-Regler) Menü

Temperatur	20 °C	F
Meßbereich Anfang	4,00 pH	F
Meßbereich Endwert	9,00 pH	F
Code	904	P
Sollwert (Dosierkontakt)	7,00 pH	P
Regelrichtung	"Säure"	P
Grenzwert Max (Grenzkontakt)	9,00 pH	P
Grenzwert Min (Grenzkontakt)	4,00 pH	P
Grenzwert Zeitverzögerung	0,00 min.	P
Hysterese	0,03 pH	P
Grenzwertrelais	N.O.	P
mA Ausgangssignal	0...20mA	P

4. Drücken der Taste Hand/Automatik, so daß in der Matrixanzeige "Hd. pH" erscheint.
5. Falls der pH-Meßverstärker keine automatische Temperaturkompensation bestückt hat (Option PT100), erscheint durch Drücken der "F-Taste" das Menü "Komp °C". Hier muß vor der Kalibrierung von Isothermenschnittpunkt und Elektrodensteilheit die Meßwassertemperatur eingestellt werden.
6. Drücken der Taste "F", es erscheint "Kal. pH7" für die Kalibrierung mit der Pufferlösung pH7,00.
7. Elektrode aus der DEPOLOX 4 Meßzelle entnehmen und in der pH7 Pufferlösung leicht bewegen.
8. Nachdem die Digitalanzeige stabil steht, die Taste "E" drücken um den Kalibrierwert pH7 abzuspeichern. (Anzeige 7,00 pH)

9. Drücken der Taste "F", es erscheint "Kal. pH" in der Anzeige. Für den Steilheitsabgleich kann nun entweder die von W&T empfohlene Pufferlösung pH 4,65 oder eine andere Lösung z.B. pH9 verwendet werden.
Die Elektrode zwischen den Kalibrierungen mit destilliertem Wasser abspülen.
10. Elektrode in der Pufferlösung pH 4,65 leicht bewegen.
11. Sobald die Anzeige stabil steht, mit den Pfeiltasten den Wert der Pufferlösung (z.B. 4,65) in die Anzeige eingeben.
11. Mit "E" wird dieser Steilheitsabgleich abgespeichert.
12. Elektrode wieder zurück in die DEPOLOX 4 Meßzelle stecken.

9.3 WARTUNG DER pH-EINSTABMESSKETTE

Je nach Verschmutzungsgrad des Meßwassers sind die pH-Einstabmeßketten in gewissen Abständen zu reinigen. Eine generelle Zeitangabe kann hier nicht gemacht werden, da die Reinigungsintervalle stark vom allgemeinen Zustand des Meßwassers abhängen. In der Regel sollte man etwa alle 4 Wochen eine Reinigung oder Kalibrierung vornehmen. Man muß die Verschmutzungen an der Glasmembrane und dem Diaphragma entfernen, um Meßfehler zu vermeiden.

Die verschmutzte Glasmembrane wird mechanisch mit sauberem, weichem, saugfähigem und angefeuchtetem Papier oder mit Watte gesäubert.

Trocken sollten Elektroden nicht gereinigt werden, da man dadurch eine Schmutzschicht eher gleichmäßig auf der Oberfläche verteilt, anstatt sie zu entfernen.

Fett und Öl werden mit Aceton, Brennspritus oder einem anderen Lösungsmittel entfernt, wobei die Elektrode anschließend unbedingt mit Wasser abgespült werden muß.

Kalkablagerungen auf der Glasmembrane und dem Diaphragma **werden entfernt**, indem man die Elektrode **in 10 %ige Salzsäure** taucht. Auch hierbei muß gründlich mit Wasser bzw. destilliertem Wasser nachgespült werden. pH-Einstabmeßketten altern. Meist ist dies die Ursache für eine träge Anzeige des pH-Wertes oder ein Nachlassen der Steilheit. pH-Einstabmeßketten haben eine Lebensdauer von 1-2 Jahren, wobei eine regelmäßige Wartung der Elektrode eine notwendige Voraussetzung ist.

9.4 pH-MESSUNG MIT PHENOLROT

Bei Kontrollmessungen des pH-Wertes mit Kolorimeter oder Photometer nach der Phenolrotmethode im Meßwasserablauf unserer Depolox 4 Meßzelle, können Abweichungen zum angezeigten, mit Elektrode gemessenen, pH-Wert auftreten (bis 0,5 pH-Einheiten). Die Ursache ist auf das Ausgasen von Kohlensäure im Meßwasserablaufschlauch zurückzuführen.

Für die pH-Kontrollmessung sollte deshalb das Meßwasser aus dem Entleerungsventil entnommen werden.

Entleerungsventil unbedingt wieder schließen.

9.5 ERSATZTEILE UND CHEMIKALIEN FÜR WARTUNG

Für die Wartung von pH-Einstabmeßketten steht ein kompletter W&T-Service-Koffer, W&T-Best.-Nr. U-93 395, zur Verfügung. Aus dem W&T-Service-Koffer können auch Einzelteile als Ersatzteile bestellt werden.

pH-Einstabelektrode, Best.-Nr. U-95 690

Impedanzwandler, Best.-Nr. U-95 607

pH/mV Kabel, **Best.-Nr. U-93 838**

Standard-Pufferlösung pH 7,00

250 ml in Glasflasche, gebrauchsfertig

Best.-Nr. EXA-100 277

Standard-Pufferlösung pH 4,65

250 ml in Glasflasche, gebrauchsfertig

Best.-Nr. EXB-100 277

Spritzflasche aus PE, mit 500 ml dest. Wasser

Best.-Nr. U-93 426

Packung Rundfilterpapier

Best.-Nr. U-93 429

100 ml 10 %ige Salzsäure in Vierkantflaschen, aus PE

Best.-Nr. U-93 427

100 ml Brennspritus in Vierkantflasche, aus PE

Best.-Nr. U-93 428

Eichbecher aus PP, 100 ml. graduert, mit Ausguß

Best.-Nr. P-93 700

10. REDOX-MESSYSTEM

Der Redox-Meßwertgeber besteht aus der Redoxelektrode, dem Impedanzwandler, dem Meßkabel und dem Einschubmeßverstärker.

Als Durchflußarmatur wird bei Kombination mit der Chlormessung der transparente Meßzellenblock der DEPOLOX 4 Chlormeßzelle verwendet. Falls nur die Redoxspannung gemessen wird, steht eine spezielle Durchlaufarmatur zur Verfügung.

10.1 REDOX-EINSTABMESSKETTE UND ANSCHLUSSKABEL

Die W&T-Redox-Einstabmeßkette hat ein Keramik-Diaphragma und eine Silber/Silberchlorid-Ableitung. Als Elektrolyt liegt 3,0 mol KCL-Gel-Füllung vor, so daß sich ein Nachfüllen von Elektrolyt erübrigt. **Der Schlauch auf der Einfüllöffnung darf nicht entfernt werden.**

Die Redox-Einstabmeßkette hat einen Schraubsteckkopf und es ist darauf zu achten, daß beim Anschluß der O-Ring vorhanden ist. Auch für die Redox-Einstabmeßkette wird ein Impedanzwandler zur Reduzierung der Hochohmigkeit benötigt. Serienmäßig wird mit der Redox-Einstabmeßkette ein 1,5 m langes, abgeschirmtes Koaxialkabel (Meßkabel) mitgeliefert. Dieses Kabel hat an einem Ende einen Spezialstecker. Dieser Stecker wird auf den Schraubsteckkopf des Impedanzwandlers geschraubt. Das andere Ende des abgeschirmten Spezialkabels wird direkt an den vorgesehenen Klemmenanschluß im Grundgerät angeschlossen. Die max. Entfernung beträgt 50 m.

10.2 INBETRIEBNAHME

Die Inbetriebnahme der Redoxmessung erfolgt gleichermaßen wie bei der pH-Messung. Als Pufferlösung steht eine Lösung mit **468 mV** (Pt Ag/AgCl, 3mol KCL, E-100 278) zur Verfügung.

Nach Eintauchen der Elektrode in diese Lösung sollte eine Zeit von 10 Minuten abgewartet werden, danach kann der Pufferlösungswert im Menü "F" bei "Kal. mV" mit den Pfeiltasten eingestellt und mit der "E"-Taste abgespeichert werden (max. ± 50 mV). Die Redoxelektrode wurde damit abgeglichen.

Die Grundeinstellung vom Werk ist ähnlich wie beim pH-Meßverstärker, als Meßbereich wurde 400...900 mV eingestellt.

Zu Beachten:

Redox-Einstabmeßketten haben lange Einlaufzeiten, die mehrere Stunden dauern können. Für eine exakte Redoxpotential-Messung nach einer Pufferkalibrierung muß dieser Umstand unbedingt berücksichtigt werden.

Grundeinstellung (Redox-Verstärker ohne PID-Regler) Menü

Meßbereich Anfang	400 mV	F
Meßbereich Endwert	900 mV	F
Code	904	P
Sollwert (Dosierkontakt)	700 mV	P
Regelrichtung	"AUF"	P
Grenzwert Max (Grenzkontakt)	900 mV	P
Grenzwert Min (Grenzkontakt)	400 mV	P
Grenzwert Zeitverzögerung	0,00 min.	P
Hysterese	3 mV	P
Grenzwertrelais GW	N.O.	P
mA Ausgangssignal	0...20mA	P

10.3 WARTUNG DER REDOX-EINSTABMESSKETTE

Je nach Verschmutzungsgrad des Meßwassers ist die Redox-Einstabmeßkette in gewissen Abständen zu reinigen. (Siehe pH-Elektrode.)

Durch Verschmutzung wird die Messung sehr träge. Häufig wird auch gleichzeitig eine zu niedrige Redox-Spannung angezeigt.

Meist ist die Oberfläche der Platinelektrode durch mehr oder weniger starke Verunreinigungen belegt. Diese können auch zum Teil als unsichtbarer Belag vorliegen. Auch das Keramik-Diaphragma der Elektrode kann verschmutzt oder durch Kalkablagerungen belegt sein. **Zur Reinigung der verschmutzten Platinelektrode wird die Redox-Einstabmeßkette aus der Durchflußarmatur herausgenommen und mit Wasser und einem feinen Scheuermittel (z.B. Vim, Ata) gereinigt.** Zur Reinigung reibt man die Platinelektrode mit dem Scheuermittel zwischen den Fingerspitzen, bis sie wieder blank ist. Danach wird mit Wasser gut abgespült. Die Platinelektrode darf anschließend nicht mehr berührt werden, damit kein Fettfilm von den Fingern zurückbleibt.

Nach etwa 3-4 Stunden Einlaufzeit ist die Elektrode wieder meßbereit.

Zur Beseitigung von **Kalkablagerungen** taucht man die Elektrode bis über das Diaphragma in **10 %ige Salzsäure**, läßt diese einige Minuten einwirken und spült mit klarem Wasser nach.

Fett- und Ölfilme können durch **Brennspiritus oder Aceton** entfernt werden. Auch hier muß mit klarem Wasser wieder gut nachgespült werden.

10.4 ERSATZTEILE UND CHEMIKALIEN FÜR WARTUNG

mV-Redox Einstabelektrode, Best.-Nr. U-95 691

Impedanzwandler, Best.-Nr. U-95 607

pH/mV-Kabel, Best.-Nr. U-93 838

Redox-Kalibrierlösung + 468 mV (gegen Ag/AgCl 3 mol KCL),

250 ml in Glasflasche, gebrauchsfertig,

Best.-Nr. E-100 278

Eichbecher aus PP, 100 ml, graduiert, mit Ausguß,

Best.-Nr. P-93 780

Spritzflasche aus PE, mit 500 ml dest. Wasser,

Best.-Nr. U-93 426

100 ml 10 %ige Salzsäure in Vierkantflasche aus PE,

Best.-Nr. U-93 427

100 ml Brennspritus in Vierkantflasche aus PE,

Best.-Nr. U-93 428

11. MESSVERSTÄRKER

11.1 MECHANISCHER AUFBAU

Das Grundgehäuse mit den Abmessungen 337 B x 223 H x 223 T (mm) wird mit den 4 Befestigungsbohrungen nach Möglichkeit in die Nähe der Meßzelle geschraubt. Bei geschlossener Fronttür wird die Schutzart IP65 erreicht.

Maximal 3 Meßverstärkereinschübe und eine COM-Interfacekarte können in das Grundgehäuse eingebaut werden. Dabei ist die freie Wahl der Meßverstärkereinschübe in ihrer Zusammenstellung gewährleistet. (z.B. 2x Chlor- und 1x pH-Meßverstärker)

Für Schaltschrankeinbau steht ein Einbaugehäuse zur Aufnahme von ebenfalls 3 Meßverstärkern und einer COM-Interfacekarte zur Verfügung. Abmessungen siehe Zeichnungen U-95649, U-95820 und U-95822 - Seite 123-128.

Die Meßverstärkereinschübe mit den Abmessungen 76 B x 129 H x 170 T (mm) bestehen aus einer Frontplatte mit Folientastatur und 2 Leiterplatten im Europa-kartenformat 100 x 160 mm.

Durch den modularen Aufbau erhält jeder Meßverstärker ein eigenes Netzteil und einen eigenen Mikroprozessor.

Bei einem eventuellen Ausfall eines Meßsystems arbeiten die restlichen Einschubverstärker normal weiter.

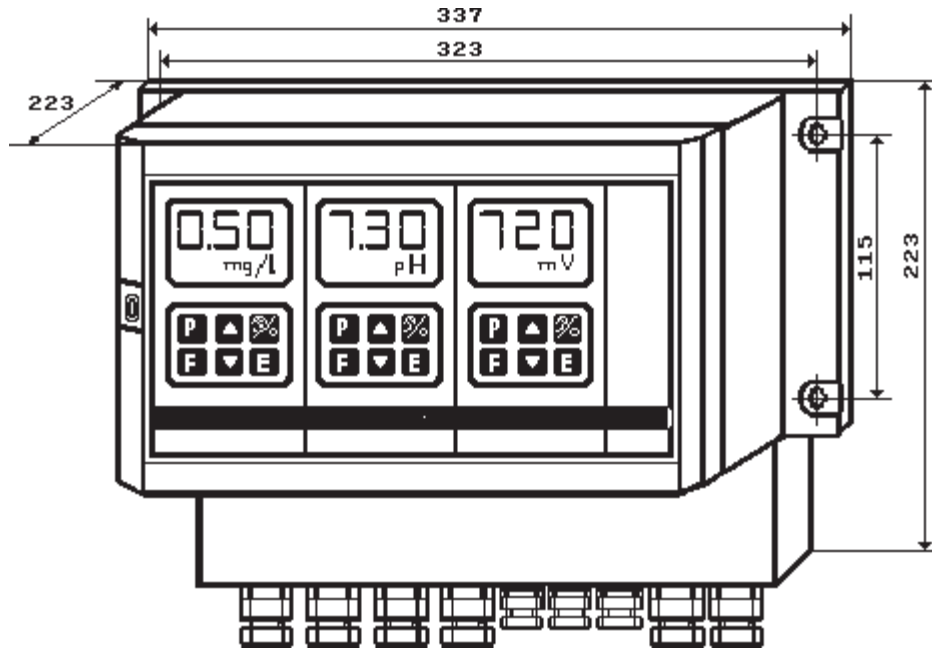
Eine schnelle und kostengünstige Fehlerbehebung, die durch den Kunden selbst durchgeführt werden kann, ist durch einfaches Austauschen des ausgefallenen Meßsystems möglich.

Der Austausch eines Meßverstärkers erfolgt durch Lösen der 4 Befestigungsschrauben und Herausziehen des Meßverstärkers an der Griffleiste.

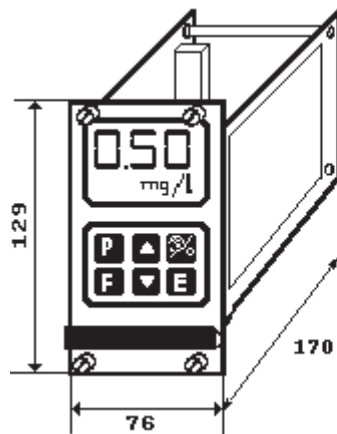
Eine COM-Interfacekarte mit den Abmessungen 20 B x 129 H x 170 T, zur Datenübertragung der Meßverstärker an einen Drucker oder Personal-Computer, hat immer ihren festen Einschubplatz an der äußersten rechten Seite.

Unbenutzte Steckplätze von Meßverstärker oder Interface werden durch Blindplatten abgedeckt.

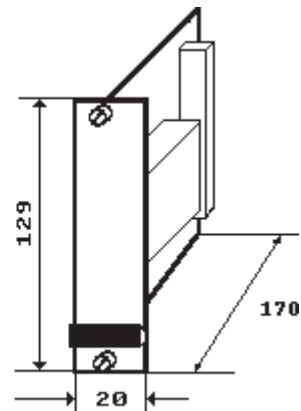
11.1.1 ABMESSUNGEN GRUNDGERÄT UND EINSCHUBKARTEN



Grundgerät für Wandaufbau



Meßverstärkereinschub



COM-Interfaceeinschub

Bestellnummer der Meßverstärker siehe Übersichtsblatt BZ-1245-D.

11.2 ELEKTRISCHER ANSCHLUSS

Schaltschrankeinbauversion Anschlußplan 30-E-7578 Blatt 1 und 2.

Die Netzversorgung ist an den Netzklemmen L/N/PE anzuschließen und versorgt sämtliche Einschubmodule.

Eine bauseitige Absicherung der Netzversorgung ist mit einer 16A Sicherung vorzusehen.

Über die Leiterplatte im Grundgerät wird die Netzspannung an die Stecksockel der Einschubgeräte geführt.

ACHTUNG! Stecksockel können bei ausgebauten Meßverstärker Netzspannung führen.

Die Anschlußklemmen im Grundgerät sind steckbar und können zum einfacheren Anschließen abgezogen werden.

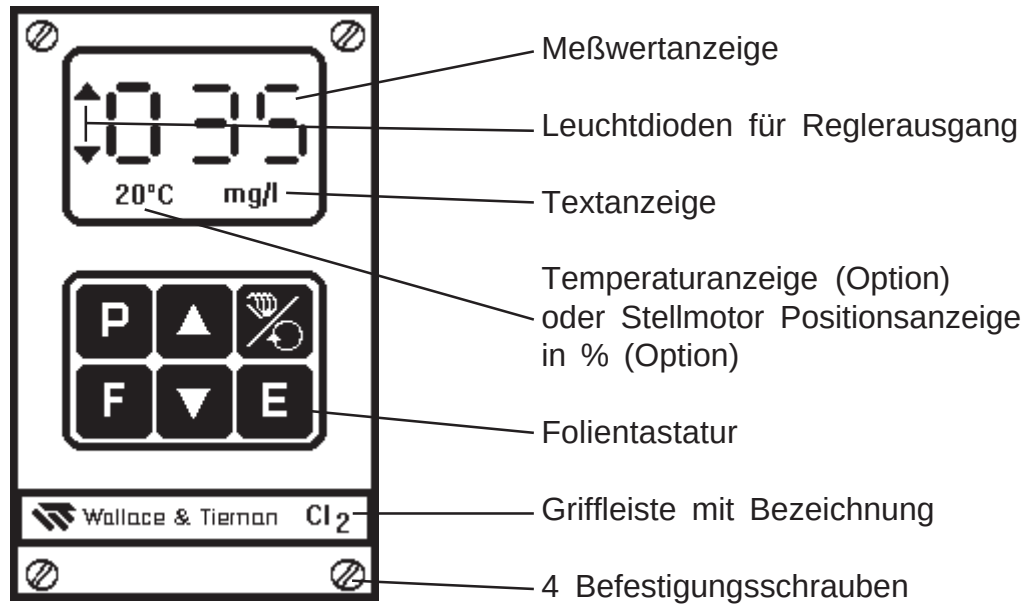
Jeder Einschubverstärker hat auf der Netzteilplatine eine Sicherung. (230V; 0,125A oder bei 115V; 0,25A)

Die Anschlußklemmen 9, 10, 11 und 12 für Dosierpumpen oder Stellmotoranschluß sind zu belegen und werden über eine Sicherung auf der Grundgeräteleiterplatte abgesichert (F1, F2, F3).

Um eine elektrische Zerstörung der Meßverstärkermodule zu vermeiden, ist eine sorgfältige Verdrahtung durch geeignetes Fachpersonal vorzusehen.

Ein Verdrahtungsbeispiel für Chlor-, pH- und Redox-Regelungen mit einem Stellmotor oder einer Dosierpumpe sind auf dem Schaltplan 30-E-7585 - Blatt 1-7 dargestellt.

11.3 FRONTPLATTENAUFBAU



Die Frontplatte besteht aus einer 3stelligen 7-Segment Leuchtdioden-Meßwertanzeige, einem Anzeigefeld für Text (5x7 Punktmatrix) und einem Bedienerfeld mit 6 Folientasten. Mit den Optionen "Regler" und "Temperatur" werden zusätzliche Leuchtdioden für die Laufrichtung des Reglerausganges (Stellmotor Auf-Zu) sowie im Textfeld die Meßwassertemperatur in °C angezeigt. Mit der 8stelligen Punktmatrixanzeige können Texte in den Sprachen deutsch, englisch, französisch und italienisch angezeigt werden.

Durch diese Klartextausgabe wird die Bedienung der Meßverstärker wesentlich vereinfacht.

11.4 FOLIENASTATUR



Parameter-Menü

Im Parameter-Menü werden Einstellungen wie z.B. Grenzwerte, mA- Ausgang oder bei der Option Regler, die Reglerparameter eingestellt.



Funktions-Menü

Unter diesem Menü sind Einstellungen wie Nullpunkt, Meßwert und die Wahl des Meßbereiches möglich.



Auf-Zu-Tasten

Sie dienen zur Einstellung im P- oder F-Menü sowie zur Betätigung der Reglergänge in Handmodus.



Hand-Automatik Umschalttaste

Nur über die H/A-Taste können P- oder F-Menüs angewählt werden.



Eingabe-Taste

Werden im P- oder F-Menü Änderungen vorgenommen (z.B. Grenzwert von 0,30 auf 0,35 mg/l), so muß der neue Wert mit der Eingabe-Taste abgespeichert werden.

11.5 EINSTELLEN UND ÄNDERN DER PARAMETER- UND FUNKTIONSMENÜS

- 1) **Hand-Automatiktaste betätigen:** Erscheint im Textfeld die Abkürzung "Hd." befindet sich der Meßverstärker in Hand-Betrieb.
- 2) **Parameter oder Funktionstaste betätigen:** Im Textfeld erscheint nun ein Menüprogramm. Der Aufruf des nächsten Menüprogramms erfolgt durch weiteres Drücken der Taste.
- 3) **Pfeiltasten betätigen:** Es können nun aufgerufene Menüprogrammwerte verändert werden.
- 4) **E-Taste betätigen:** Der unter 3) eingestellte Wert wird abgespeichert.
- 5) **Hand-Automatiktaste betätigen:** Es erfolgt ein Rücksprung aus dem Menüprogramm in den Hand-Betrieb.

11.6 GRUNDEINSTELLUNG DER MESSVERSTÄRKER

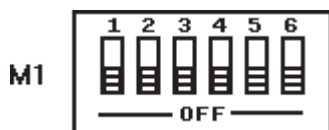
Die landesspezifische Textausgabe in der Matrixanzeige wird standardmäßig auf deutschen Zeichensatz eingestellt. Eventuelle Änderungen dieser Konfiguration sind im Meßverstärker am Schalter M1 auf der Prozessorplatine vorzunehmen. Der Meßverstärker muß dazu aus dem Gehäuse entnommen werden.

Die Wahl der Landessprache wird mit Schalter 1 und 2 selektiert.

Schalter 3 gibt die Temperaturmessung mit Pt100 frei (Option).

Mit Schalter 4 kann in Verbindung mit dem COM-Interface Datum und Zeit justiert werden. Mit Schalter 5 wird beim Cl₂-Meßverstärker die Stellerrückmeldung freigegeben.

Der Schalter Nr. 6 dient für interne Servicezwecke (Reset). (Siehe Kapitel 15, Seite 49.)



	deutsch	englisch	französisch	italienisch
Schalter M1 Nummer 1	OFF	ON	OFF	ON
Schalter M1 Nummer 2	OFF	OFF	ON	ON
Schalter M1 Nummer 3	ON: PT100-Option frei OFF: PT100-Option gesperrt			
Schalter M1 Nummer 4	ON: Datum -Zeit frei (COM-Interface) OFF: Datum-Zeit gesperrt			
Schalter M1 Nummer 5	ON: Stellerrückmeldung für Cl ₂ -Module OFF: keine Stellerrückmeldung			
Schalter M1 Nummer 6	Reset (siehe Kap. 15 Fehlermeldung bei System?- oder ADU?-Fehler)			

Grundeinstellung der Parameter- und Funktionsmenüs für Chlor-, pH- und Redoxmeßverstärker, die im Werk vorgenommen wurden, sind auf Seite 15, 23 und 27 beschrieben.

12. CHLOR-MESSVERSTÄRKER

12.1 PARAMETER-MENÜS (STANDARD CL₂-MESSVERSTÄRKER)

Anzeige im Textfeld	Beschreibung	mögliche Einstellwerte
CODE	geschützter Bereich für nachfolgende Menüs	Parametermenü: Freigabe mit Zahl <u>904</u> Adaptionsmenü: Freigabe mit Zahl 900 (Option Regler) Bemerkung: Die Codezahl wird nach 1 Stunde Automatikbetriebsart gelöscht (Code 000).
W = mg/l	Sollwert für Dosierkontakt	alle Werte im gewählten Meßbereich (F-Menü)
GW ↑ = mg/l	Grenzwert Max	Werte von GW Min bis EW
GW ↓ = mg/l	Grenzwert Min	Werte von 0,00 bis GW Max
GWt (min)	Grenzkontaktverzögerung	0 bis 60 Minuten
Hys mg/l	Schalthysterese für Dosier- und Grenzkontakt	Werte von 1...50 Digit von der Anzeige
GW N.O.	Grenzkontakt Schaltverhalten	N.O. = Schließer N.C. = Öffner ---- ohne Funktion
0...20mA	Wahl des mA Ausgangs	0...20/4...20/0...5/0...10 mA ---- ohne Funktion
Depolox 4	Meßzellenauswahl	Depolox 3, Depolox 4
Upot	Potentialspannung	50mV...999mV
Chlor	Regelrichtung	Chlorung, Dechlorierung

Beim Chlor-Meßverstärker kann die Option "Regler" bestellt werden. Es gelten dann die erweiterten Parametermenüs wie folgt.

Stellmotor	Auswahl des angeschlossenen Stellgliedes	Stellmotor, Dosierpumpe, Pulspumpe, stetiger Ausgang
------------	--	--

Parametermenüerweiterung (Cl₂-Meßverstärker mit Regler)

Bei Stellgliedwahl: **Stellmotor oder Motorventile (3-Punkt-Schritt-Regler)**

Ym (%)	Abgleich Stellerrückmeldung	Autom. Abgleich der Steller- rückmeldung und Messung der Stellmotorlaufzeit Ty
Xp (%)	Regelparameter	Proportional Beiwert 1...999 %
Ty (sec)	Stellmotorlaufzeit	Stellmotorlaufzeit 10...180 sec.
Tn (min)	Regelparameter	Integralanteil 1...99,9 min

Bei Stellgliedwahl: **Dosierpumpe (Impulslängenregler)**

Xp (%)	Regelparameter	Proportional Beiwert 1...999 %
Tp (s)	Regelparameter	Taktperiode 10...120 sec.
Y min (%)	Regelparameter	Grundlast 0...30 %
Ymax (%)	Regelparameter	Dosierleistungsbegrenzung Ymin...100 %
Tn (min)	Regelparameter	Integralanteil 1...99,9 min.

Bei Stellgliedwahl: **Magn. Puls Pumpe oder stetiger Reglerausgang
(Impulsfrequenzregler)**

Xp (%)	Regelparameter	Proportional Beiwert 1...999 %
Ymin (%)	Regelparameter	Grundlastdosierung 0...30 %
Ymax (%)	Regelparameter	Dosierleistungsbegrenzung Ymin...100 %
Tn (min)	Regelparameter	Integralanteil 1...99,9 min.

12.2 FUNKTIONS-MENÜS (CL₂-MESSVERSTÄRKER)

Anzeige im Textfeld	Beschreibung	mögliche Einstellwerte
NP. mg/l	Nullpunktabgleich	Setzt Anzeige auf 0.00 mg/l
DPD mg/l	Meßwerteinstellung	Der mit der DPD Methode ermittelte Wert wird eingestellt
EW. mg/l	Wahl des Meßbereiches	500 ppb 1,00/2,00/5,00/9,99 mg/l
± µA	Anzeige des Meßzellenstromes in µA	-5...+200 µA Meßbereich
Tag Monat Jahr Stunde Minute	Einstellparameter für COM-Interface (Echtzeituhr) Freigabe über Schalter S1-4 (siehe Seite 34-11.6)	01...31 01...12 00...99 00...23 00...59

12.3 EINSTELLUNG DER REGELPARAMETER BEI ERSTINBETRIEBNAHME

ACHTUNG:

Nachfolgende Einstellwerte sind als Orientierungswerte bei der Erstinbetriebnahme einer Cl_2 -Überschußregelung zu betrachten. Eine Optimierung der Regelqualität kann, in Verbindung mit einem Schreiber vom Betreiber selbst durchgeführt werden.

Wichtig dabei ist, daß immer nur 1 Regelparameter verändert wird und die Auswirkungen nach 2 bis 3 Tagen am Schreibstreifen kontrolliert werden. Wir empfehlen als erstes mit dem Proportionalfaktor X_p , danach mit T_n zu arbeiten. Als Servicehilfe empfehlen wir die optimierten kundenspezifischen Parameter- und Funktionswerte in das dafür vorgesehene Klebeschild in der Klemmenabdeckung einzutragen.

Außerdem besteht die Möglichkeit durch Ermittlung der Streckenzeiten (Adaption) die Regelparameter vom Meßverstärker errechnen zu lassen.

12.3.1 STELLGLIED STELLMOTOR ODER REGELVENTIL

Für Schwimmbäder:			
Regelparameter	Kinderbecken Hallenbad Inhalt 90 m ³ Totzeit 10 min. Anstiegszeit: 40 min Cl_2 Leistung max. 100 g/h	Schwimmerbecken Hallenbad Inhalt 900 m ³ Totzeit 12 min. Anstiegszeit: 280 min Cl_2 Leistung max. 450 g/h	Schwimmer- becken Freibad Inhalt 175 m ³ Totzeit 3 min. (vertikale Durch- strömung) Anstiegszeit: 40 min Cl_2 Leistung max. 900 g/l
W	0,50 mg/l	0,45 mg/l	0,40 mg/l
X_p	75 %	12 %	22 %
T_n	64 min	52 min	14 min

Für Trinkwasseraufbereitung: Durchfluß Q: 3000 m ³ ; Totzeit: 1,5 min Cl ₂ -Gas: 5 kg/h; Anstiegszeit: 1 min Hochlaufzeit des Faktorstellers: 180 sec.	
W	0,2 mg/l
Xp	100 %
Tn	2 min.
Ty	(Hochlaufzeit des Faktorstellers) 180 sec.

12.3.2 STELLGLIED DOSIERPUMPE, PULSPUMPE, STETIGER AUSGANG

Regelparameter	Schwimmbecken Halle 100 m ³ Cl ₂ Leistung D10 - 10 l/h
W	0,50 mg/l
Xp	10 %
*Tp	60 sec.
Ymin	0 %
Ymax	100 %
Tn	20 min

* Empfohlene Tp Werte für Dosierpumpen

Dosierpumpe (Hub/min)	bis 20	20-40	40-80	80-125	125-200
Tp-Wert	120	100	60	30	15

Hinweis: Tp Menü ist bei Pulspumpe und bei stetigem Regelausgang nicht verfügbar.

12.4 EINSTELLEN DER RÜCKMELDUNGSANZEIGE

WICHTIG: Die Rückmeldungsanzeige ist nur beim Cl_2 -Meßverstärker in Verbindung mit dem 3-Punkt-Schritt-Regler ohne PT100-Option (Stellmotor) verfügbar!

Der Schalter M1-5 muß auf Position ON geschaltet werden.

BZ-1159 Ausgabe 06/1991

12.4.1 POTENTIOMETER-RÜCKMELDUNG (STANDARD WERKSEINSTELLUNG)

BZ-1159 Ausgabe 06/1991

Steckbrückenstellung für
Rückmeldesignal "Potentiometer"

12.4.2 mA-RÜCKMELDUNG

BZ-1159 Ausgabe 06/1991

Steckbrückenstellung für
Rückmeldesignal "0/4...20 mA"

12.4.3 EINSTELLUNG DER RÜCKMELDUNGSANZEIGE

Um Toleranzen und eventuelle Einschränkungen des Stellantriebes zu kompensieren, muß die Rückmeldungsanzeige abgeglichen werden.

Voraussetzungen:

- Stellantrieb auf Automatik (Handrad eingerastet).
- Stellmotorlaufzeit 10...180 sec.
- Elektrische Verriegelungen des Stellantriebes müssen deaktiviert sein.
- Korrekter elektrischer Anschluß des Stellantriebes incl. Rückmeldesignal an den Meßverstärker.

WICHTIG: Falls kein Rückmeldesignal angeschlossen ist, muß die Stellmotorlaufzeit Ty selbst ermittelt und im Menü "Ty (sec.)" eingetragen werden.

Einstellung:

- P-Menü "Ym (%)" wählen.
- E-Taste betätigen.
- Jetzt erfolgt der automatische Abgleich der Rückmeldungsanzeige. Dies ist erkennbar an der Statusanzeige 1 bis 6:

Ym (%) 1	Initialisierung
Ym (%) 2	0 % anfahren
Ym (%) 3	0 % Abgleich
Ym (%) 4	100 % anfahren
Ym (%) 5	100 % Abgleich
Ym (%) 6	Ermittlung der Stellmotorlaufzeit Ty
- Das Ende des Abgleiches ist erkennbar am Erlöschen der Statusanzeige "Ym (%)".

Abgleichtoleranzen:

Das Rückmeldesignal kann beim Nullpunkt (Y 0%) und beim Endwert (Y 100%) max. um 30 % angepaßt werden.

1. Beispiel (Potirückmeldung):

Poti 100 Ohm: max. Bereich 0...100 Ohm
 min. Bereich 30...70 Ohm

Als Rückmeldung können Potis im Bereich von 100 Ohm bis max. 10 KOhm verwendet werden.

2. Beispiel (mA-Rückmeldung):

max. Bereich 0...20 mA
min. Bereich 6...14 mA

Die Eingangsbürde beträgt 12 Ohm.

13. pH-MESSVERSTÄRKER

13.1 PARAMETER-MENÜ (STANDARD pH-MESSVERSTÄRKER)

Anzeige im Textfeld	Beschreibung	mögliche Einstellwerte
CODE	geschützter Bereich für nachfolgende Menüs	Parametermenü: Freigabe mit Zahl 904 Bemerkung: Die Codezahl wird nach 1 Stunde Automatikbetriebsart gelöscht (Code 000).
W = pH	Sollwert (Dosierkontakt)	alle Werte im gewählten Meßbereich (F-Menü)
GW $\uparrow$ = pH	Grenzwert Max	Werte von GW min bis Meßbereichsende
GW $\downarrow$ = pH	Grenzwert Min	Werte von 0,00 bis GW Max
GWt (min)	Grenzkontakt Zeitverzögerung	0 bis 60 Minuten
Hys pH	Schalthysterese für Dosier- und Grenzkontakte	Werte von 1...50 Digit von der Anzeige
GW N.O.	Grenzkontakt Schaltverhalten	N.O. = Schließer N.C. = Öffner - - - ohne Funktion
0...20 mA	Wahl des mA Ausganges	0...20/4...20/0...5/0...10 mA ---- ohne Funktion
Säure	Regelrichtung	Säure, Lauge

Beim pH-Meßverstärker kann die Option "Regler" bestellt werden. Es gelten dann die erweiterten Parametermenüs wie folgt.

Dosierpumpe	Auswahl des angeschlossenen Stellgliedes	Pulspumpe, stetiger Ausgang, Stellmotor, Dosierpumpe
-------------	--	--

Parameter-Menüerweiterung (pH-Meßverstärker mit "Regler")

Bei Stellgliedwahl: Stellmotor oder Motorventile (3-Punkt-Schritt-Regler)

Xp (%)	Regelparameter	Prop. Beiwert 1...999 %
Ty (sec)	Stellmotorlaufzeit	Stellmotorlaufzeit 10...180 sec.
Tn (min)	Regelparameter	Integralanteil 1...99,9 min.

Bei Stellglied: Dosierpumpe (Impulslängenregler)

Xp (%)	Regelparameter	Prop. Beiwert 1...999 %
Tp (s)	Regelparameter	Taktperiode 10...120 sec.
Ymin (%)	Regelparameter	0...30 % Grundlast
Ymax (%)	Regelparameter	Stellgrößenbegrenzung Ymin...100 %
Tn (min)	Regelparameter	Integralanteil 1...99,9 min.

Bei Stellglied: Magn. Puls Pumpe oder stetiger Reglerausgang
(Impulsfrequenzregler)

Xp (%)	Regelparameter	Prop. Beiwert 1...999 %
Ymin (%)	Regelparameter	0...30 % Grundlast
Ymax (%)	Regelparameter	Stellgrößenbegrenzung Ymin...100%
Tn (min)	Regelparameter	Integralanteil 1...99,9 min.

13.2 FUNKTIONS-MENÜ (pH-MESSVERSTÄRKER)

Anzeige im Textfeld	Beschreibung	mögliche Einstellwerte
Komp. °C	Temperaturkompensation (intern)	0...99°C (Der Anschluß eines externen PT100 Fühlers (0...50°C) ist als Option möglich.)
Kal. pH 7	pH 7,0 Abgleich (Nullpunkt)	Es darf nur mit einer pH 7,0 Pufferlösung abgeglichen werden (DIN19266).
Kal. pH	pH Abgleich (Steilheit)	Beliebige Pufferlösung, z.B. 4,65 oder 9 zulässig
NP. pH	Meßbereichsanfang	0...5 pH
EW. pH	Meßbereichsende	9..14 pH
mV	Anzeige der Elektroden-spannung	± 500 mV
Tag Monat Jahr Stunde Minute	Einstellparameter für COM-Interface (Echtzeituhr) Freigabe über Schalter S1-4 (siehe Seite 34-11.6)	01...31 01...12 00...99 00...23 00...59

- * Das Komp. °C-Menü erscheint nicht, wenn der pH-Meßverstärker mit der Option Pt100 ausgerüstet wurde, da dann automatisch das externe Temperatursignal im Bereich von 0...50°C verwendet wird.

13.3 GRUNDEINSTELLUNG DER REGELPARAMETER BEI ERSTINBETRIEBNAHME (PARAMETER-MENÜ)

13.3.1 FÜR DOSIERPUMPEN (IMPULSLÄNGENREGLER ODER STETIGER REGLER)

W	=	7,20 pH	Regelsollwert
Xp	=	10 %	Regelverstärkung (Faktor 10)
Tp	=	60 s	Taktperiode
Ymin	=	0 %	keine Grundlastdosierung
Ymax	=	100 %	keine maximale Dosierleistungsbegrenzung
Tn	=	20 min.	Integralanteil

13.3.2 FÜR MAGN. PULSPUMPEN (IMPULSFREQUENZREGLER)

W	=	7,20 pH	Regelsollwert
Xp	=	10 %	Regelverstärkung (Faktor 10)
Ymin	=	0 %	keine Grundlastdosierung
Ymax	=	100 %	keine maximale Dosierleistungsbegrenzung
Tn	=	20 min.	Integralanteil

13.3.3 FÜR STELLMOTORE, REGELVENTILE (3-PUNKT-SCHRITT-REGLER)

W	=	7,20 pH	Regelsollwert
Xp	=	10 %	Regelverstärkung (Faktor 10)
Ymax	=	100 %	keine Stellgeschwindigkeitsreduzierung
Tn	=	20 min.	Integralanteil

Unabhängig vom gewählten Reglertyp, muß die Regelrichtung (Säure oder Lauge) vom Kunden gewählt werden.
Im Falle einer Säuredosierung (pH senken) ist "Säure" zu wählen.

14. REDOX-MESSVERSTÄRKER

14.1 PARAMETER-MENÜ (STANDARD-REDOX-MESSVERSTÄRKER)

Anzeige im Textfeld	Beschreibung	mögliche Einstellwerte
CODE	geschützter Bereich für nachfolgende Menüs	Parametermenü: Freigabe mit Zahl 904 Bemerkung: Die Codezahl wird nach 1 Stunde Automatikbetriebsart gelöscht (Code 000).
W = mV	Sollwert (Dosierkontakt)	alle Werte im gewählten Meßbereich (F-Menü)
GW $\uparrow$ = mV	Grenzwert Max	Werte von GW Min bis Meßbereichsende
GW $\downarrow$ = mV	Grenzwert Min	Werte von 0,00 bis GW Max
GWt (min)	Grenzkontakt Zeitverzögerung	0 bis 60 Minuten
Hys mV	Schalthysterese für Dosier- und Grenzkontakt	Werte von 1...50 Digit von der Anzeige
GW N.O.	Grenzkontakt Schaltverhalten	N.O. = Schließer N.C. = Öffner ---- ohne Funktion
0...20mA	Wahl des mA Ausganges	0..20/4...20/0...5/0...10 mA ---- ohne Funktion
Auf	Regelrichtung	Auf-, bzw. Abwärtsregelung

Beim Redoxmeßverstärker kann die Option Regler gewählt werden. Es gelten dann die erweiterten Parameter Menüs wie folgt.

Dosierpumpe	Auswahl des angeschlossenen Stellgliedes	Pulspumpe, stetiger Ausgang, Stellmotor, Dosierpumpe
-------------	--	--

Parameter-Menüerweiterung (REDOX-Meßverstärker mit "Regler")

Bei Stellgliedwahl: Stellmotor oder Motorventile (3-Punkt-Schritt-Regler)

Xp (%)	Regelparameter	Prop. Beiwert 1...999 %
Ty (sec.)	Stellmotorlaufzeit	Stellmotorlaufzeit 10...180 sec. %
Tn (min)	Regelparameter	Integralanteil 1...99,9 min.

Bei Stellglied: **Dosierpumpe (Impulslängenregler)**

Xp (%)	Regelparameter	Prop. Beiwert 1...999 %
Tp (s)	Regelparameter	Taktperiode 10...120 sec.
Ymin (%)	Regelparameter	0...30 % Grundlast
Ymax (%)	Regelparameter	Stellgrößenbegrenzung Ymin...100 %
Tn (min)	Regelparameter	Integralanteil 1...99,9 min.

Bei Stellglied: **Magn. Pulspumpe oder stetiger Reglerausgang
(Impulsfrequenzregler)**

Xp (%)	Regelparameter	Prop. Beiwert 1...999 %
Ymin (%)	Regelparameter	0...30 % Grundlast
Ymax (%)	Regelparameter	Stellgrößenbegrenzung Ymin...100%
Tn (min)	Regelparameter	Integralanteil 1...99,9 min

14.2 FUNKTIONS-MENÜ (REDOX-MESSVERSTÄRKER)

Anzeige im Textfeld	Beschreibung	mögliche Einstellwerte
Kal. mV	Elektrodenabgleich	erfolgt mit Redox-Pufferlösung (468 mV)
NP. mV	Meßbereichsanfang	0...700 mV
EW. mV	Meßbereichsende	300...999 mV
mV	Anzeige der Elektroden-spannung	± 500 mV
Tag Monat Jahr Stunde Minute	Einstellparameter für COM-Interface (Echtzeituhr) Freigabe über Schalter S1-4 (siehe Seite 34-11.6)	01...31 01...12 00...99 00...23 00...59

15. FEHLERMELDUNGEN FÜR Cl_2 - pH - REDOX - MESSVERSTÄRKER

In folgender Tabelle werden alle möglichen Fehlermeldungen, welche in der Punktmatrixanzeige erscheinen können, dargestellt und erläutert.

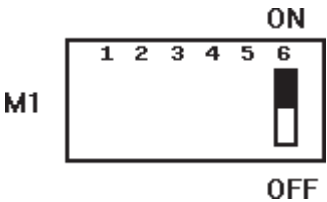
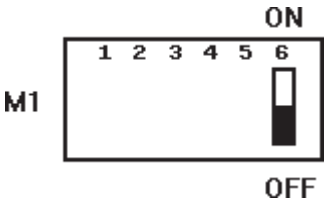
Sollten bei einem Meßverstärker mehrere Fehlerbedingungen gleichzeitig vorhanden sein, so werden die entsprechenden Fehlermeldungstexte der Reihe nach dargestellt und zyklisch wiederholt.

Nach Beseitigung der Fehlerursache löscht das Meßsystem den Meldetext automatisch.

Fehlermeldung	Ursache	Abhilfe
Blinkende Meßwertanzeige bei Text "mg/l", "pH" oder "mV"	Über- oder Unterschreiten der Meßbereichsgrenzen.	Größere Meßbereiche einstellen. Kalibrierung überprüfen.
*Nullp.?	Nullpunktfehler wird gemeldet bei falschem Anschluß des Meßzellenkabels und bei Überschreiten der max. Nullpunktunterdrückung von $\pm 5 \mu\text{A}$ bei Depolox 4 und $> + 100 \mu\text{A}$ bei Depolox 3 System.	Überprüfen der Anschlußkabel und des Meßzellenstromes. (Siehe Datenblatt BZ-1145)
*DPD?	Steilheitsfehler <u>beim Chlor-meßverstärker</u> . Die für den Steilheitsabgleich benötigte Mindeststromdifferenz von $4 \mu\text{A}$ für den <u>vollen Meßbereich</u> wurde unterschritten. Der für den Steilheitsabgleich erlaubte Maximalstrom von $100 \mu\text{A}$ bei Depolox 3 und $200 \mu\text{A}$ bei Depolox 4 wurde überschritten.	Meßzelle prüfen; Elektroden reinigen; Elektrolyt austauschen; pH-Wert des Wassers kontrollieren ($< 8 \text{ pH?}$); Chlorisocyanurate im Wasser (Chlorstabilisator);

Fehlermeldung	Ursache	Abhilfe
*Kal?	Beim <u>pH-Meßverstärker</u> wurde beim pH 7,0 Abgleich (Isothermenschnittpunkt) die maximale Toleranz von ± 100 mV oder beim Steilheitsabgleich (z.B. mit Pufferlösung pH 4,65) die Toleranz von ± 4 mV/pH-Wert überschritten. Beim <u>Redox-Meßverstärker</u> wurde beim Abgleich mit 468 mV Pufferlösung eine Toleranz von ± 50 mV überschritten.	Überprüfung von Elektrode, Impedanzwandler, Meßkabel und Pufferlösung. (Neue Lösungen verwenden!) Elektroden austauschen. Überprüfung von Elektrode, Impedanzwandler, Meßkabel und Pufferlösung. (Neue Lösungen verwenden!) Elektroden austauschen.
*µA?	Der Meßzellenstrom von Depolox 3 oder 4 befindet sich außerhalb der Meßgrenzen von - 5µA bis + 200µA:	Überprüfung der Chlorkonzentration im Wasser > 10 mg/l? Meßzelle überprüfen (Kurzschluß). Überprüfung bei Depolox 4 der Upot-Spannung im P-Menü.
*mV?	Die Elektrodenspannung der pH- oder Redoxelektrode liegt außerhalb der Meßbereichsgrenze pH 0...14 und Redox 0...1000mV.	Elektrodenanschluß auf Kabelverpolung und auf richtige Zuordnung des Meßverstärkers prüfen (pH Elektrode an pH Meßverstärker).
*mA?	Bürdenfehler Der Meßverstärker kann seinen eingepprägten mA Ausgangsstrom nicht durch die angeschlossene Stromschleife treiben (500 Ohm bei 20 mA). Zulässige Bürdenbelastung: 0...20 mA - 500 Ohm 4...20 mA - 500 Ohm 0...10 mA - 1000 Ohm 0...5 mA - 2000 Ohm	Überprüfung, ob mA-Signal überhaupt benötigt wird (z.B. auf Schreiber). Falls nein, muß im P-Menü "mA" das Ausgangssignal durch Wahl "- -" abgeschaltet werden. mA-Signalkabel auf Unterbrechung prüfen.

Fehlermeldung	Ursache	Abhilfe
*W=?	Sollwertfehler Falls durch eine Meßbereichsänderung der Sollwert des Reglers außerhalb des neuen Meßbereiches liegt, erscheint die Fehlermeldung.	Reglersollwert neu festlegen.
*GW ↑ ? *GW ↓ ?	Grenzwertfehler MAX Grenzwertfehler MIN Falls durch eine Meßbereichsänderung der MAX oder MIN Grenzkontakt außerhalb des neuen Meßbereiches liegt, erscheint die Fehlermeldung.	Grenzkontakt neu festlegen.
*OPTION?	Es wurden PT100 <u>und</u> Stellerrückmeldung (Cl ₂) gewählt. Ungültige Option gewählt (pH, mV, F ⁻).	Die Schalterstellung S1-3 und S1-5 muß der eingebauten Option entsprechen.
* RAM ?	Hardwarefehler im Datenspeicher.	Reparatur im Werk notwendig.
*PT 100?	Bei Kabelbruch oder Kurzschluß eines angeschlossenen Temperaturfühlers.	Temperaturfühler und Kabel überprüfen.
*COM?	Interner COM-Interfacefehler.	Uhrzeit und Datum neu setzen. Kabel zum Drucker oder PC überprüfen.

Fehlermeldung	Ursache	Abhilfe
*System? oder *ADU?	Ein Systemfehler wird gemeldet, wenn der Meßverstärker interne Datenverluste erkennt.  M1  M1	Eine Neukalibrierung des Meßverstärkers im Werk ist notwendig, falls der nachfolgende "Reset" keinen Erfolg zeigt. 1. Meßverstärker aus Grundgerät ziehen. 2. Schalter M1/6 Seite 34 Stellung ON. 3. Meßverstärker in Grundgerät einschieben, es erscheint "RAM" im Textfeld. 4. E-Taste betätigen. 5. Schalter M1/6 wieder auf OFF stellen. 6. Im P- und F-Menü müssen die kundenspezifischen Einstellungen, wieder neu abgespeichert werden, da der Meßverstärker jetzt wieder die W&T Werkseinstellungen besitzt!

Allgemeiner Hinweis zur Fehleranalyse

Durch die modulare Bauweise der Geräte, können einzelne gleichartige Meßverstärker, Elektroden, Kabel und Impedanzwandler untereinander getauscht werden. Eventuelle Fehlerquellen können somit gut eingegrenzt werden.

16. INTEGRIERTER REGLER (OPTION)

Für alle Meßmodule (Cl_2 -pH-Redox) ist die Option "Digital-Regler" erhältlich. Durch den Einbau des Reglers sind folgende Stellglieder anschließbar:

Stellmotoren bzw. Motorregelventil (3-Punkt-Schrittregler)

Motordosierpumpen, Magnetventile (Impulslängenregler)

Magnet-Pulspumpen (Impulsfrequenzregler)

Frequenzumrichter, Thyristorregler (Stetiger PID-Reglerausgang)

Die Art des angeschlossenen Stellgliedes wird im Menü per Software ausgewählt.

16.1 DREIPUNKT-SCHRITT-REGLER FÜR STELLMOTOR

Mit der Wahl des integrierten Reglers für "Stellmotor" ist eine Chlorüberschußregelung in Verbindung mit einem Stellmotor als Stellglied möglich. Der Stellmotor kann die Chlordosiermenge in Abhängigkeit der Regelabweichung beeinflussen, wie es z.B. mit den Chlorgasanlagen V-761-GST und V-741-GST möglich ist. Ebenso können Stellmotore von Regelventilen oder Hubverstellungen von Dosierpumpen angesteuert werden.

An den beiden Pfeil-Leuchtdioden im Anzeigefeld wird die Regelrichtung (Ansteuerung der Relais) angezeigt.

Folgende Reglerparameter können beim Dreipunkt-Schritt-Regler eingestellt werden:

Ym (%)	Stellerrückmeldung	Autom. Abgleich (0...99%)
Xp (%)	Proportionalbeiwert	1...999 %
Ty (sec)	Stellmotorlaufzeit	10...180 sec.
Tn (min)	Integralanteil	1...99,9 min.

Das dynamische Verhalten des Reglers ist durch die Parameter Xp und Tn einstellbar. Dadurch ist eine Anpassung des Reglers an verschiedene Regelstrecken möglich.

In der Betriebsart "HAND" kann der Stellmotor mit den Pfeiltasten AUF bzw. ZU gefahren werden.

16.2 DOSIERPUMPEN-REGLER (IMPULSLÄNGENREGLER)

Die als Festwertregler arbeitende Dosierpumpensteuerung regelt in Abhängigkeit des gemessenen Istwertes, des eingespeicherten Sollwertes und der Regelparameter die Dosierleistung einer Dosierpumpe.

Bei der Dosierpumpenregelung können folgende Parameter eingestellt werden:

Xp (%)	Proportionalbeiwert	1...999 %
Tp (sec)	Taktperiode	10...120 sec.
Ymin (%)	Grundlastdosierung	0...30 %
Ymax (%)	Dosierleistungsbegrenzung	2...100 %
Tn (min)	Nachstellzeit (I-Anteil)	1...99,9 min.

ACHTUNG: Für Ymax kann kein kleinerer Wert als Ymin eingestellt werden!

Mit den Parametern Xp, Tp und Tn ist das dynamische Verhalten des Reglers einstellbar.

Unabhängig von den Regelparametern beträgt die Mindestlaufzeit für die Dosierpumpe 2 sec.

In der Betriebsart "HAND" kann die Dosierpumpe mit den Pfeiltasten ein- bzw. ausgeschaltet werden.

BZ-1170 Ausgabe 04/1992

Beispiel:

Sollwert:	0,30 mg/l	
Istwert:	0,26 mg/l	
Meßbereich:	1,00 mg/l	=> Regelabweichung: 4 %

Xp:	10 %	
Tp:	60 sec.	
Tn:	50 min.	
Ymin:	0 %	
Ymax:	100 %	=> Dosierleistung: 40 %
		Dosierdauer: 24 sec.
		Pausezeit: 36 sec.

16.3 MAGNETPUMPENREGLER (IMPULSFREQUENZREGLER)

Die als Festwertregler arbeitende Magnetpumpenansteuerung regelt in Abhängigkeit des gemessenen Istwertes, des eingespeicherten Sollwertes und der Regelparameter die Dosierleistung der Magnetpumpe zwischen 0 und 120 Impulsen/Minute. Die Einschaltzeit beträgt bei jeder Dosierleistung 0,25 sec. Die Pausezeit wird abhängig von der Dosierleistung zwischen 0,25 und 60 sec. berechnet.

Bei der Magnetpumpenregelung können folgende Parameter eingestellt werden:

Xp (%)	Proportionalbeiwert	1...999 %
Ymin (%)	Grundlastdosierung	0...30 %
Ymax (%)	Dosierleistungsbegrenzung	2...100 %
Tn (min)	Nachstellzeit (I-Anteil)	1...99,9 min.

ACHTUNG: Für Ymax kann kein kleinerer Wert als Ymin eingestellt werden!

Mit den Parametern Xp und Tn ist das dynamische Verhalten des Reglers einstellbar.

In der Betriebsart "HAND" kann die Magnetpulpumpe mit den Pfeiltasten ein- bzw. ausgeschaltet werden. (EIN = 120 Impulse/Minute, AUS = 0 Impulse/Minute)

Beispiel:

Sollwert:	7,00 pH	
Istwert:	6,80 pH	
Meßbereichs-		
endwert:	10,0 pH	=> Regelabweichung: 2 %

Xp:	10 %	
Tn:	50 min.	
Ymin:	0 %	
Ymax:	100 %	
Regelrichtung:	"Lauge"	=> Dosierleistung: 20 %
		Impulsfrequenz: 24 Imp./min.

tein = konstant = ca. 0,25 sec.
T = Pausezeit = variabel von 0,25...60 sec.

Beispiel: $X_p = 10 \% \text{ (Verstärkung} = \frac{1}{X_p} \times 100 \%)$

Die nicht lineare Stellerauflösung kommt dem logarithmischen Verhalten des pH-Wertes entgegen und ermöglicht in Zusammenhang mit Magnetpumpen ein gutes Anregelverhalten von pH-Sollwerten im Bereich von pH 7,2...7,6.

BZ-1175 Ausgabe 04/1992

16.4 REGLER MIT STETIGEM AUSGANG

Der als Festwertregler arbeitende Regler mit stetigem Ausgang errechnet in Abhängigkeit des gemessenen Istwertes, des eingespeicherten Sollwertes und der Regelparameter einen Ausgangsstrom proportional zur Dosierleistung. Der Ausgangsstrom kann auf 0...20 mA; 4...20 mA; 0...5 mA oder 0...10 mA eingestellt werden.

Bei einer Regelabweichung von 0 % ist der Ausgangsstrom 0 bzw. 4 mA, bei größerer Regelabweichung erreicht der Ausgangsstrom 5, 10 oder 20 mA.

Als Stellglieder können Pumpen mit Stromeingang, Thyristorsteuergeräte mit Gleich- oder Drehstrompumpen oder analoge Regelventile verwendet werden.

Beim Regler mit stetigem Ausgang können folgende Parameter eingestellt werden.

Xp (%)	Proportionalbeiwert	1....999 %
Ymin (%)	Grundlastdosierung	0...30 %
Ymax (%)	Dosierleistungsbegrenzung	2....100 %
Tn (min)	Integralanteil	1...99,9 min.

Mit den Parametern Xp und Tn ist das dynamische Verhalten des Reglers einstellbar.

ACHTUNG: Da jeder Meßverstärker nur einen galvanisch getrennten Stromausgang besitzt, entfällt in dieser Betriebsart der Stromausgang für die analoge Meßwertregistrierung.
Eine Aufzeichnung des Meßwertes ist in diesem Fall nur über die COM-Interfacekarte möglich.
Bei Stellgliedwahl "stetiger Ausgang" muß im Parametermenü mA ein Ausgangsstrombereich z.B. 4...20 mA gesetzt sein.

In der Betriebsart "HAND" kann mit den Pfeiltasten das Stromausgangssignal gesteuert werden. Die Regelrichtungsanzeigen (Pfeil-LED) sind dabei nicht aktiv.

16.5 REGLERPARAMETER UND IHR EINFLUSS AUF DIE REGELSTRECKE

Xp Proportionalbeiwert

Mit dem Proportionalbeiwert wird der Reglereinfluß (Verstärkung) auf eine Regelabweichung beeinflusst.

$$\text{Verstärkung} = (1/X_p) \times 100 \%$$

Zum Beispiel bedeutet $X_p = 100 \%$, daß eine Regelabweichung von 10% (Meßbereich $1,0 \text{ mg/l}$, Sollwert $0,50 \text{ mg/l}$, Istwert $0,40 \text{ mg/l}$) mit dem Faktor 1 verstärkt wird.

Mit der Einstellung $X_p = 50 \%$ würde die gleiche Regelabweichung mit dem Faktor 2 verstärkt werden.

Auswirkung: Je kleiner der Proportionalbeiwert X_p in % gewählt wird, desto stärker wird die Abweichung vom Sollwert verstärkt, umso schneller versucht der Regler eine Regelabweichung auszuregeln.

Die Verstärkung kann in den Grenzen $X_p = 1 \%$ (Faktor 100) bis $X_p = 999 \%$ (Faktor 0,1) verändert werden.

Tp Taktperiode (nur bei Dosierpumpen)

Mit der Taktperiode T_p wird eine Schaltperiode in sec. festgelegt, die auf den jeweiligen Pumpentyp abzustimmen ist. (Siehe Punkt 12.3.2.)

Wird z.B. eine Taktperiode T_p von 30 sec. gewählt, läuft die Dosierpumpe alle 30 sec. an. Die Länge der Laufzeit hängt dabei von der Regelabweichung und den anderen eingestellten Parametern ab.

Die Laufzeit und die Pausenzeit ergibt aber immer die gewählte Taktperiode T_p , im vorigen Beispiel also 30 sec.

$Y_{\max}$ Dosierleistungsbegrenzung (nur bei Dosierpumpe, Magnetische Pulspumpe oder stetige Stellglieder)

$Y_{\max}$ wurde in Verbindung mit Dosierpumpenansteuerung als Stellgrößenbegrenzung definiert.

Bei $Y_{\max} = 100 \%$ wird am Regelausgang die volle Stellgröße Y ausgegeben. Bei einer großen Regelabweichung kann die Dosierpumpe im Dauerbetrieb laufen.

Bei z.B. $Y_{\max} = 30 \%$ wird am Regelausgang ebenfalls die errechnete Stellgröße Y ausgegeben, allerdings nur bis zur Grenze von 30 % Dosieren und 70 % Pause. Der Regelparameter entspricht einer elektronischen Dosierbegrenzung des Stellgliedes.

$Y_{\max}$ kann von 2 % bis 100 % eingestellt werden.

Für stetige Regelausgänge gilt:

Wird $Y_{\max}$ auf 50 % gesetzt, so wird das max. Regelsignal (z.B. 20mA) auf die Hälfte (10mA) begrenzt.

$Y_{\min}$ Dosierleistungs-Grundlast (nur bei Dosierpumpe, Magnetische Pulspumpe oder stetige Stellglieder)

Mit diesem Regelparameter kann an die Stellglieder

- Dosierpumpe
- Magnet-Pulspumpe
- stetige Stellglieder

im Bereich von 0...30 % eine Grunddosierleistung ausgegeben werden. Das angeschlossene Stellglied dosiert dann unabhängig vom Regler mindestens diese Grundlast.

Wird vom Regler mehr als die Grundlast benötigt, kann sich die Dosierleistung bis zur $Y_{\max}$ -Begrenzung erhöhen.

Mit dem Menü $Y_{\min}$ und $Y_{\max}$ wird der Regelbereich eingeschränkt!
--

Tn-Nachstellzeit (I-Anteil)

Mit der Nachstellzeit Tn kann der Regler die Dosierleistung der Pumpe bei konstant bleibender Regelabweichung ständig vergrößern, bis der Sollwert erreicht ist. **Je größer Tn in Minuten gewählt wird, desto länger dauert es bis die Dosierpumpe ihre Dosierleistung erhöht.**

Die Dosierleistungszunahme ist abhängig von der Regelabweichung und von den Einstellwerten Xp und Tn.

Der Tn-Parameter ist von 1...99,9 min. einstellbar.

Zum Beispiel: Regelabweichung xd* = 25 %,
 Xp = 100 %
 Tn = 5 min.

Der Regler startet mit 25 % Dosierleistung (P-Anteil). Falls sich die Regelabweichung nicht verkleinert, vergrößert der Regler innerhalb der nächsten 15 Minuten kontinuierlich die Dosierleistung bis max. 100 %.

* Die Regelabweichung errechnet sich wie folgt:

$$X_d = \frac{\text{Sollwert} - \text{Istwert}}{\text{Meßbereichsendwert}} \times 100 \%$$

$$T_x = ((X_p/X_d)-1) T_N$$

Regelrichtung

Im P-Menü wird der Menüpunkt "Regelrichtung" abgefragt. Zur Auswahl steht beim Chlormeißverstärker "Chlor oder "De-Chlor". Beim pH-Meißverstärker ist die Wahl zwischen "Säure" und "Lauge" möglich.

Dabei wird das Ansteuerverhalten der Ausgangsrelais für das Stellglied festgelegt.

"Chlor"	Stellgröße nimmt zu, wenn der Meßwert kleiner als der Sollwert wird.
"De-Chlor"	Stellgröße reduziert sich, wenn der Meßwert kleiner als der Sollwert wird.
"Lauge"	Stellgröße nimmt zu, wenn der Meßwert kleiner als der Sollwert wird.
"Säure"	Stellgröße reduziert sich, wenn der Meßwert kleiner als der Sollwert wird.
"Auf"	Stellgröße nimmt zu, wenn der Meßwert kleiner als der Sollwert wird.
"Zu"	Stellgröße reduziert sich, wenn der Meßwert kleiner als der Sollwert wird.

Regelabweichung

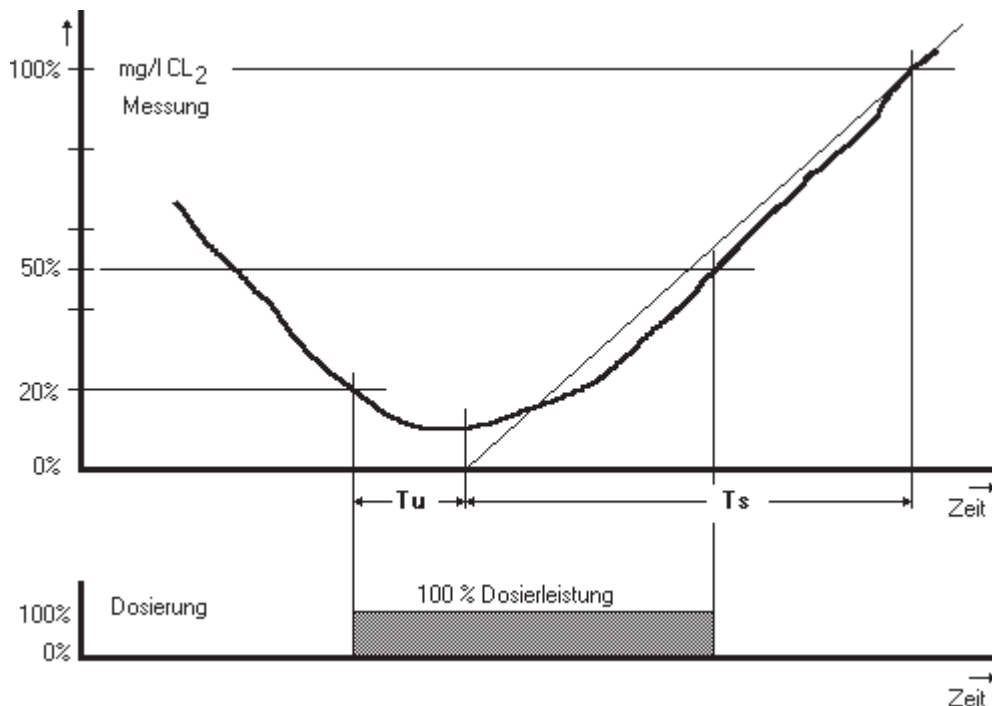
Die Regelabweichung (X_d in %) gibt den Unterschied von Sollwert und Istwert bezogen auf den Meßbereichsendwert an.

$$\text{Regelabweichung (X}_d\text{)} = \frac{\text{Sollwert} - \text{Istwert}}{\text{Meßbereichsendwert}} \times 100 \%$$

Beispiel:

Sollwert:	0,40 mg/l
Istwert:	0,30 mg/l
Meßbereichsendwert:	2,00 mg/l
Regelabweichung:	+ 5 %

17. ADAPTION FÜR DEN CHLOR-MESSVERSTÄRKER



17.1 VERWENDUNG DER ADAPTION

Die Adaption wird zur automatischen Ermittlung der Reaktionszeiten der Regelstrecke (Streckentotzeit T_u und Streckenanstiegszeit T_s) bzw. der daraus resultierenden Regelparameter X_p und T_n verwendet.

Die Freigabe für das Adaptionsmenü erfolgt durch die Codezahl 900.

ACHTUNG!

Die von der Adaption ermittelten Regelparameter X_p und T_n müssen als Empfehlung für die Erstinbetriebnahme betrachtet werden! Um eine maximale Regelqualität zu erreichen, können die Regelparameter X_p und T_n manuell optimiert werden.

17.2 VORAUSSETZUNGEN FÜR DIE ADAPTION

- Stellantrieb auf Automatik (Handrad eingerastet)
Dosierpumpe auf Automatik
- Kalibrierter Meßverstärker (Nullpunkt und DPD-Wert)
- Streckentotzeit < 60 min. (1 h)
- Streckenanstiegszeit < 480 min. (8 h) für 0...100 % Meßbereich
- Streckenzehrungszeit < 480 min. (8 h) vom akt. Meßwert bis 20 % vom Meßbereich
- Korrekte Menüeinstellung von:
 - Endwert (EW)
 - Regelrichtung (z.B. Chlor)
 - Stellglied (z.B. Stellmotor)
 - Stellmotorlaufzeit (Ty)

Die Adaption sollte nicht gestartet werden:

- bei hoher Frischwasserzugabe
- bei nicht eingelaufener Meßzelle
- während Reinigungsarbeiten
- während Filterrückspülungen
- bei Trinkwasserdurchfluß Q von weniger als 50 %
- wechselnder Durchflußgröße

17.3 MENÜ'S DER ADAPTION

Menü	Benennung	mögliche Einstellwerte
Code	Freigabe für Adaptionsmenü's	Freigabe der Adaption erfolgt über die Eingabe von Code 900.
Chlor	Regelrichtung	Chlor oder Dechlor
Stellm.	Stellglied	Stellmotor, Dosierpumpe, Magn. Pulspumpe oder Stetiger Regler
* Ty (sec)	Stellmotorlaufzeit	10...180 sec.
Adapt	Adaption	Automatische Ablaufsteuerung zur Ermittlung von Tu, Ts, Xp und Tn
Tu (min)	Streckentotzeit	0,1...60,0 min.
Ts (min)	Streckenanstiegszeit	1...480 min.

* Nur bei Stellgliedwahl "Stellmotor".

17.4 ABLAUF DER ADAPTION

Durch die Einstellung der Codenummer "900" im Menü "Code" werden die Menü's für die Adaption freigegeben. Anstatt der Standard P-Menü's werden die Menü's der Adaption angezeigt.

Die Adaption wird im Menü "Adapt" durch Drücken der "E"-Taste gestartet. Jede Phase der Adaption wird durch eine Statusmeldung angezeigt, z.B. "Adapt 02". Während dem Ablauf der Adaption werden folgende Statusmeldungen angezeigt.

"Adapt 00"	Initialisierung
"Adapt 01"	Chloranlage auf 0 % bzw. Dosierpumpe aus
"Adapt 02"	Wartezeit bis Istwert $< 0,2 \cdot \text{Endwert}$
"Adapt 03"	Chloranlage auf 100 % bzw. Dosierpumpe ein
"Adapt 04"	Warte bis Chloranlage auf 100 %
"Adapt 05"	Initialisierung Totzeitmessung
"Adapt 06"	Messung der Streckentotzeit T_u
"Adapt 07"	Plausibilitätsabfrage Totzeit
"Adapt 08"	Initialisierung Anstiegszeitmessung
"Adapt 09"	Messung der Streckenanstiegszeit T_s
"Adapt 10"	Berechne Regelparameter
"Adapt 11"	Chloranlage auf 0 % bzw. Dosierpumpe aus
"Adapt 12"	Warte bis Chloranlage auf 0 %
"Adapt 13"	Umschaltung in die Automatik-Betriebsart

Je nach Wahl des Stellgliedes können verschiedene Statusmeldungen ausgelassen werden. Ebenso haben unterschiedliche Statusmeldungen auch verschiedene Ausführungszeiten. Es ist möglich, daß einige Statusmeldungen wegen der kurzen Ausführungszeit nur sehr kurz oder gar nicht im Display angezeigt werden. Die Adaptions-Betriebsart wird auch über die COM-Karte angezeigt.

ACHTUNG!

Die Adaption kann je nach Regelstrecke bis zu 13 Stunden in Anspruch nehmen. Während dieser Zeit dürfen keine Störungen an der Regelstrecke auftreten (z.B. Filtrerrückspülung, Änderung der Umwälzleistung oder stark schwankender Badebetrieb).

17.5 ENDE DES ADAPTIONSVORGANGES

Der Adaptionsvorgang kann zu jedem beliebigen Zeitpunkt mit der Taste "Hand/Autom." beendet werden.

Damit bleiben die bisher eingestellten Parameter unverändert.

17.5.1 BEENDIGUNG DER ADAPTION OHNE FEHLER

Nachdem die Ermittlung der Streckenzeiten (Totzeit T_u und Anstiegszeit T_s) ohne Fehler abgeschlossen ist, beginnt die Berechnung der Regelparameter X_p und T_n . Dies wird durch die Anzeige "Adapt 10" angezeigt. Die berechneten Parameter werden begrenzt (X_p von 1...999 % und T_n von 0,1...99,9 min.) und in die Menüs eingetragen. Danach wird die Chloranlage auf 0 % gefahren bzw. die Dosierpumpe abgeschaltet (Anzeige "Adapt 12"). Nach dem Abschluß der Adaption wird der Meßverstärker in die Automatik-Betriebsart geschaltet.

Zur Kontrolle der ermittelten Streckenzeiten werden diese in die Menüs "Tu (min)" und "Ts (min)" eingetragen.

Treten während der Adaption Störungen an der Regelstrecke auf (z.B. Filterrückspülung, Änderung der Umwälzleistung oder stark schwankender Badebetrieb), so können falsche Streckenzeiten und damit auch falsche Regelparameter ermittelt werden.

ACHTUNG!

Durch das Ausführen der Adaption werden die restlichen Regelparameter Y_{min} , Y_{max} und T_p nicht beeinflusst. Die Regelparameter X_p und T_n sind für $Y_{min} = 0$ % (keine Grundlast der Dosierpumpe) und $Y_{max} = 100$ % (keine Dosierleistungsbegrenzung) ermittelt. Sollte anlagenbedingt eine Grundlast Y_{min} oder eine Dosierleistungsbegrenzung Y_{max} benötigt werden, so ist zu beachten, daß dadurch der Regelbereich eingeschränkt wird. Die Gefahr der Überchlorung (Y_{min} zu hoch) oder der Unterchlorung (Y_{max} begrenzt zu stark) ist dabei gegeben.

Der Regelparameter T_p muß immer auf die verwendete Dosierpumpe angepaßt sein:

Pumpe (Hub/min)	≤ 20	20-40	40-80	80-125	125-200
T_p -Wert	120	100	60	30	15

17.5.2 BEENDIGUNG DER ADAPTION MIT FEHLER

Treten während der Adaption Störungen an der Regelstrecke auf (z.B. Filtrerrückspülung, Änderung der Umwälzleistung oder stark schwankender Badebetrieb) oder sind die Reaktionszeiten der Regelstrecke zu lang, so wird die Adaption abgebrochen.

Eventuell auftretende Fehlerbedingungen:

- **Anfangswert nicht erreicht**

Nach dem Start der Adaption und dem Zufahren der Chloranlage bzw. dem Ausschalten der Dosierpumpe wartet der Meßverstärker bis der Istwert unter den Anfangswert ($0,2 \cdot \text{Meßbereichsendwert}$) gefallen ist. Diese Wartezeit wird durch die Anzeige "Adapt 02" angezeigt und darf maximal 8 Stunden betragen.

- **Streckentotzeit zu groß**

Der durch eine Zeitmessung ermittelte Wert zwischen dem Auffahren der Chloranlage bzw. dem Einschalten der Dosierpumpe und dem Ansteigen des Istwertes darf maximal 1 Stunde betragen. Diese Zeitmessung wird durch "Adapt 06" angezeigt.

- **Streckenanstiegszeit zu groß**

Durch eine Messung wird die Zeit ermittelt, welche die Regelstrecke bei 100 % Dosierleistung der Chloranlage bzw. der Dosierpumpe benötigt, um den Istwert auf 50 % des Meßbereiches anzuheben. Diese Messung wird durch die Anzeige "Adapt 09" angezeigt und darf maximal 4 Stunden betragen.

Beim Auftreten einer der vorher aufgeführten Fehlerbedingungen wird die Adaption abgebrochen. Der Meßverstärker wird danach in den Default-Automatik-Betrieb geschaltet (Anzeige "DFT mg/l"). Der Meßverstärker verhält sich in dieser Betriebsart wie im Automatik-Betrieb, regelt aber mit den vor der Adaption gesetzten Regelparametern. Diese Betriebsart wird auch über die COM-Karte angezeigt. Die Default-Automatik-Betriebsart kann durch Drücken der "H/A"-Taste beendet werden. Der Meßverstärker befindet sich dann in der Hand-Betriebsart.

17.6

ERMITTLUNG DER REGELPARAMETER MIT T_u UND T_s

Wenn die Streckenzeiten T_u und T_s bereits bekannt sind oder wegen bestimmter Umstände der Anlage nicht automatisch zu ermitteln sind, so können die von Hand ermittelten Streckenzeiten in die Menü's " T_u (min)" und " T_s (min)" eingetragen werden. Mit dem Abspeichern von T_u oder T_s werden ebenfalls die Regelparameter X_p und T_n errechnet und in die Menü's eingetragen.

ACHTUNG!

Durch das Abspeichern von T_u und T_s bzw. den daraus errechneten Werten für X_p und T_n werden die restlichen Regelparameter Y_{min} , Y_{max} und T_p nicht beeinflusst. Die Regelparameter X_p und T_n sind für $Y_{min} = 0 \%$ (keine Grundlast der Dosierpumpe) und $Y_{max} = 100 \%$ (keine Dosierleistungsbegrenzung) ermittelt. Sollte anlagenbedingt eine Grundlast Y_{min} oder eine Dosierleistungsbegrenzung Y_{max} benötigt werden, so ist zu beachten, daß dadurch der Regelbereich eingeschränkt wird. Die Gefahr der Überchlorung (Y_{min} zu hoch) oder der Unterchlorung (Y_{max} begrenzt zu stark) ist dabei gegeben. Der Regelparameter T_p muß immer auf die verwendete Dosierpumpe angepaßt sein.

Pumpe (Hub/min)	≤ 20	20-40	40-80	80-125	125-200
T_p -Wert	120	100	60	30	15

18. COM-INTERFACEKARTE

Über die COM485-Schnittstellenkarte können Meßverstärker der DEPOLOX 4-Serie an den RS485-Bus angeschlossen werden. Die Schnittstellenkarte kann in jedem DEPOLOX 4-Gehäuse eingesetzt werden, und dient dann als Schnittstelle für 1 bis 3 Meßverstärker (gehäuseabhängig). Hierzu gehören:

- * Chlor-, Chlordioxid- und Ozon-Meßverstärker
- * pH-Meßverstärker
- * Redox-Meßverstärker
- * Leitfähigkeit-Meßverstärker
- * Fluor-Meßverstärker
- * Temperatur-Meßverstärker

Bei diesen Meßverstärkern können Prozeßdaten wie

- * Aktueller Istwert
- * Meßbereich
- * Einheit des Meßwertes
- * Parameter der Grenzwerte (Wert, Hysterese und Verzögerung) Sollwert
- * Meßwert der Option (wie z.B. Temperatur oder Stellerrückmeldung)
- * Betriebsstatus des Meßverstärkers
- * Fehler- und Alarmmeldung

über einen Drucker ausgegeben, oder mit der CMS weiterverarbeitet werden. Der Sollwert und die Grenzwertparameter können zentral von der CMS verändert werden.

Detaillierte Informationen entnehmen Sie bitte der COM485 Betriebsanleitung BA-40014 D.

19. SERVICE UND REPARATUR

Die Service-Abteilung der Firma WALLACE & TIERNAN GmbH steht Ihnen jederzeit für die Installation, Inbetriebnahme, Wartung und Reparatur zur Verfügung. Wir empfehlen Ihnen, mit uns einen entsprechenden Wartungsvertrag abzuschließen.

20. TECHNISCHE DATEN

20.1 DEPOLOX 4 MESSZELLE

Meßzelle:	Potentiostatische 3 Elektrodenzelle
Genauigkeit:	0,01 mg/l $\pm$ 1 Digit (2 % vom Skalenendwert)
Empfindlichkeit:	0,01 mg/l (1 % vom Skalenendwert)
Wiederholungsgenauigkeit:	0,01 mg/l $\pm$ 1 Digit (2 % vom Skalenendwert)
Stabilität:	$\pm$ 2 % vom Skalenendwert für die Dauer eines Monats unter günstigen Bedingungen
Ansprechzeit:	90 % der Veränderung des Cl ₂ -Überschusses innerhalb 60 sec. nach Eintritt des Probewassers in die Meßzelle
Ausgangssignal:	μ A Strom
Maße:	260B x 350H x 160T (mm)
Gewicht:	3,8 kg
Material:	ABS, PVC, Plexiglas
Temperaturbereich:	0...50°C für das Meßwasser

20.2 GRUNDGERÄT FÜR WANDAUFBAU

Maße:	337B x 223H x 228T (mm)
Gewicht:	2,8 kg
Schutzart:	IP 65
Anschlüsse Klemmenraum:	1x PG16; 3x PG13, 4x PG11; 3x PG9; 3x PG7
Gehäuse:	Kunststoff, ABS, hellgrau/dunkelgrau Front schwenkbar mit Schließzylinder

20.3 CHLOR-MESSVERSTÄRKER

Meßbereich:	0...500 ppb / 0...1,0 / 0...2,0 0...5,0 / 0...9,99 mg/l
Stromeingang:	-5...200 µA
Stromausgang:	0..20 / 4...20 / 0...10 / 0...5 mA potentialfrei (500V gegen Erde)
	Bürdenspannung 10V
	Genauigkeit 0,2 % bezogen auf Skalenendwert
	Temperaturdrift 0,1 % / 10°C
Umgebungstemperatur:	0...50°C
Temperaturkompensation:	Optional mit Pt100-Fühler (0...50°C)
Relaisausgang:	2 Wechsler 250V/1A potentialfreie Grenzkontakte 2 Relaisausgänge 250V/1A für Stellmotor, Dosierpumpenan- steuerung oder Magnet-Pulspumpe
Leistungsaufnahme:	max. 10 VA
Netzversorgung:	230V ± 15 % / 115V ± 15 % 50/60 Hz
Maße:	Breite: 15 TE (76 mm) Höhe: 3 HE (129 mm) Tiefe: 160 mm
Gewicht:	775 g

20.4 pH-MESSVERSTÄRKER

Meßbereich:	pH 0 ... pH 14 frei wählbarer Meßbereichsanfang pH 0 ... pH 5 frei wählbarer Meßbereichsendwert pH 9 ... pH 14
Stromausgang:	0...20 / 4...20 / 0...10 / 0...5 mA potentialfrei (500V gegen Erde) Bürdenspannung 10V Genauigkeit 0,2 % bezogen auf
Skalenendwert	Temperaturdrift 0,1 %/10°C
Umgebungstemperatur:	0...50°C
Temperaturkompensation:	wahlweise interne (0...99°C) oder externe Kompensation mit Pt 100 (0...50 °C)
Relaisausgang:	2 Wechsler 250V/1A potentialfreie Grenzkontakte 2 Relaisausgänge 250V/1A für S t e l l m o t o r , o d e r
Dosierpumpenansteuerung Magnet-Pulspumpe	
Leistungsaufnahme:	max. 10 VA
Netzversorgung:	230V ± 15 % / 115V ± 15 % 50/60 Hz
Maße:	Breite: 15 TE (76 mm) Höhe: 3 HE (129 mm) Tiefe: 160 mm
Gewicht:	775 g

20.5 REDOX-MESSVERSTÄRKER

Meßbereich:	0 mV ... +999 mV Meßbereichsgrenzen frei wählbar, mind. 300mV zwischen Meßbereichsanfang und Endwert.
Stromausgang:	0..20 / 4...20 / 0...10 / 0...5 mA potentialfrei (500V gegen Erde) Bürdenspannung 10V Genauigkeit 0,2 % bezogen auf Skalenendwert Temperaturdrift 0,1 % / 10°C
Umgebungstemperatur:	0...50°C
Relaisausgänge:	2 Wechsler 250V/1A potentialfreie Grenzkontakte 2 Relaisausgänge 250V/1A für Stellmotor, Dosierpumpenansteuerung oder Magnet-Pulspumpe
Leistungsaufnahme:	max. 10 VA
Netzversorgung:	230V ± 15 % / 115V ± 15 % 50/60 Hz
Maße:	Breite: 15 TE (76 mm) Höhe: 3 HE (129 mm) Tiefe: 160 mm
Gewicht:	775 g

20.6 COM-INTERFACEKARTE

Schnittstelle:	RS232 / 20mA TTY
Umgebungstemperatur:	0...50°C
Leistungsaufnahme:	max. 3VA
Netzversorgung:	230V $\pm$ 15 % / 115V $\pm$ 15 % 50/60 Hz
Maße:	Breite: 4 TE (20,2 mm) Höhe: 3 HE (129 mm) Tiefe: 160 mm
Gewicht:	312 g